



RECHERCHE ET TECHNOLOGIE DANS L'ESPACE SUD-OUEST EUROPÉEN

Potentiels des Régions

Projet REPARTIA	2002 - 2004
Projet REPARTIA +	2005 - 2006
Interreg III B Sudoe	





Éditorial

PLUS QUE JAMAIS les mondes de la recherche et de l'innovation sont sollicités pour répondre aux enjeux du développement de nos régions. Les défis du développement durable sont nombreux : de l'énergie au changement climatique en passant par la santé, les sciences humaines et sociales, celles de la communication et des nanosciences, toutes les disciplines scientifiques et technologiques sont mobilisées.

Le potentiel de recherche et d'innovation de nos régions doit nous permettre de répondre aux questions sociales et sociétales. Il doit aussi favoriser le développement des secteurs économiques existants et émergents. Le Programme Interreg III B SUDOE s'intéressait à la coopération dans le cadre d'un développement polycentrique de l'espace sud-ouest européen. Mieux connaître le potentiel de recherche et le mettre en synergie dans le cadre de coopérations interrégionales est une réponse bien sûr partielle aux exigences de ce programme. Le projet REPARTIR+ (2005-2007) se propose, à la suite du projet REPARTIR (2003-2004), de recenser le potentiel des régions du Sud-Ouest européen, de comprendre les stratégies de chaque région face aux enjeux de l'Espace Européen de la Recherche et, enfin, d'expérimenter la mise en œuvre de réseaux de coopérations technoscientifiques. Le Réseau universitaire Toulouse Midi-Pyrénées est chef de file de ce projet.

L'idée sous-jacente au projet est bien de coopérer en favorisant une meilleure structuration en réseau, en misant sur nos complémentarités pour atteindre ensemble la masse critique nécessaire afin de nous présenter à de grands projets de niveau européen.

Le potentiel d'un laboratoire s'évalue grâce aux travaux réalisés dans ses murs, il s'évalue aussi dans le réseau qu'il est capable de mobiliser pour engager des projets. Il en est de même s'agissant d'un pôle industriel de haute technologie ou d'une institution politique régionale.

Mieux se connaître donc, mais aussi mieux se reconnaître, accepter qu'il puisse y avoir des régions leader dans un domaine à condition que celles-ci s'engagent à mettre en œuvre des coopérations avec leurs voisines. En outre, le potentiel de recherche est un facteur d'attractivité pour les investisseurs d'autres continents. Par ailleurs, l'objectif de notre projet n'est pas de mettre en concurrence nos régions mais de développer une offre globale concertée, identifiée et répartie sur notre espace.

Le document que nous présentons ici est un des résultats de ce projet, il présente le potentiel technoscientifique de chacune des régions. Chaque partenaire a été libre de présenter son potentiel à sa convenance. Nous avons proposé à nos partenaires la mise en évidence des pôles de compétences les plus représentatifs de chaque région.

Ayant atteint nos objectifs, la phase suivante devrait permettre de pérenniser des réseaux de coopérations, de réaliser des opérations concrètes structurantes, des centres technologiques référents dans cet espace.

Nous remercions tous les acteurs qui ont pris part à la réalisation de ce document, les responsables politiques qui ont validé les propositions, les responsables chercheurs qui nous ont aidé à réaliser les contenus et, enfin, nos partenaires directs, les responsables et les cadres administratifs et techniques qui ont réalisé ce document.

Nous formons le vœu que ce travail augure d'un futur plus coopératif au sein de l'Espace Sud-Ouest Européen.

E. BRUGAROLAS

Chef de file du projet REPARTIR+ – Interreg III B SUDOE

le 10 octobre 2006



Sommaire général

Alentejo	13
1. Ciências do Espaço, Ambiente e Recursos Naturais	31
2. Ciências Exactas	33
3. Ciências do Homem e da Sociedade	33
Algarve	37
1. Ciências do Ambiente e Recursos Naturais	52
2. Biociências	54
3. Tecnologias da Informação e da Comunicação	55
4. Ciências do Homem e da Sociedade	56
Andalucía	57
1. Agroalimentación (AGR)	63
2. Ciencias de la vida (CVI)	67
3. Ciencia y tecnología de la salud (CTS)	68
4. Recursos naturales y medio ambiente (RNM)	69
5. Ciencias sociales, económicas y jurídicas (SEJ)	71
6. Humanidades (HUM)	72
7. Física, química y matemáticas (FMQ)	72
8. Tecnología de la producción (TEP)	73
9. Tecnología de la información y de las comunicaciones (TIC)	74
Aquitaine	83
1. Matériaux-Mécanique	91
2. Santé	93
3. L'Agroalimentaire	98
4. Électronique, Informatique et TIC (EITIC)	101
5. Forêt-Bois-Papier	104
6. Environnement et Énergie	109
7. Le domaine viti-vinicole (sciences de la vigne et du vin)	114
8. Sciences humaines et sociales	118
Aragón	135
1. Descripción del sistema ciencia–tecnología–empresa en Aragón	141
2. Recursos disponibles	144
3. Estrategias de desarrollo regional	148

Illes Balears	155
1. Ciències marines	159
2. Biodiversitat	161
3. Recursos hídrics	163
4. Energies renovables	164
5. Tecnologies de la informació i les comunicacions (T.I.C.)	165
6. Turisme i oci	166
7. Ciències de la salut	167
Canarias	171
1. Astrofísica y Espacio	179
2. Recursos de Energía Renovable, Medioambiente y Agua	180
3. Telecomunicaciones y TIC	182
4. Agrobiología y Biotecnología	183
5. Ciencias de la Salud	185
6. Ciencias Marinas	185
Castilla y León	189
1. Biotecnología y ciencias de la salud	207
2. Materiales y nanotecnologías	209
3. Contenidos digitales y sociedad de la información	211
4. Agroalimentación	212
5. Tecnologías ambientales y energías renovables	213
6. Ingeniería y tecnología industrial	214
7. Ciencias sociales, humanidades y afines	215
Catalunya	217
1. Biociències	233
2. Agroalimentació i sanitat animal	236
3. Ciències ambientals	238
4. Nous materials	240
5. Química i farmacologia	243
6. Física i matemàtiques	245
7. Tecnologies de la informació i la comunicació	247
8. Ciències socials i humanitats	249
Centro de Portugal	255
1. Ciências do Espaço, Ambiente e Recursos Naturais	272
2. Biotecnologias e Ciências da Saúde	275
3. Tecnologias da Informação e da Comunicação	278
4. Materiais e Processos	281
5. Ciências Exactas	285
6. Ciências do Homem e da Sociedade	287

Galicia	293
1. Recursos naturales	301
2. Tecnologías para la innovación	302
3. Tecnologías de la producción	304
4. Tecnologías de la información y las comunicaciones	305
5. Servicios al ciudadano	306
Languedoc-Roussillon	309
1. Agronomie, alimentation, agro-alimentaire	317
2. Santé / Sciences de la vie	323
3. Les sciences physiques	327
4. La chimie	330
5. Énergie nucléaire	333
6. Environnement : le monde méditerranéen	335
7. Sciences de l'homme et de la société	339
Limousin	351
1. Céramiques et traitements de surface	357
2. Micro-ondes, photonique et réseaux sécurisés	359
3. Santé et biotechnologies	361
4. Technologies de l'information et de la communication et du Web-design	365
5. Mécanique	368
6. Eau et environnement	369
7. Les sciences humaines	371
Lisboa e Vale do Tejo	375
1. Ciências Exactas	381
2. Ciências Sociais	383
3. Ciências Naturais	384
4. Ciências da Saúde	387
5. Ciências da Engenharia e Tecnologias	387
6. Artes e Humanidades	389
Comunidad de Madrid	399
1. Materiales y nanotecnología	417
2. Energía	419
3. Ciencias de la vida y biotecnología	420
4. Medioambiente y recursos naturales	421
5. Tecnologías de la información y las comunicaciones	423
6. Tecnologías agroalimentarias	424
7. Producción industrial y bienes de equipo	425
8. Ciencias químicas	426
9. Ciencias aeroespaciales	427
10. Ciencias físicas y matemáticas	429

Midi-Pyrénées	431
1. Sciences du vivant	444
2. Sciences de la planète, de l'univers et de l'espace	452
3. Ingénierie	456
4. Sciences chimiques et matériaux	463
5. Sciences Humaines et Sociales	467
6. Sciences physiques et mathématiques	471
Comunidad foral de Navarra	477
1. Tecnologías medioambientales	487
2. Tecnologías de los materiales	487
3. Tecnologías de los alimentos	488
4. Tecnologías de la información y las comunicaciones	488
5. Tecnologías médicas y sanitarias	489
6. Tecnologías biológicas	489
7. Tecnologías de energías renovables	489
8. Tecnologías agronómicas	490
9. Tecnologías de diseño y fabricación	490
10. Tecnologías químicas	491
Norte de Portugal	493
1. Ciências exactas	499
2. Ciências sociais	501
3. Ciências naturais	502
4. Ciências da saúde	503
5. Ciências da engenhariae tecnologias	504
6. Artes e humanidades	508
País Vasco	517
1. Materiales y sus procesos. reciclado	533
2. Producción y automatización	535
3. Biotecnología y biomedicina	538
4. Socioeconomía	541
5. Tecnologías de la información y las telecomunicaciones	541
6. Recursos naturales y agroalimentarios	542
Comunidad Valenciana	549
1. Biomedicina	571
2. Distrito cerámico de Castellón	574
3. Telecomunicaciones avanzadas y la sociedad tecnológica y del conocimiento	577



Alentejo

**FUNDAÇÃO DAS UNIVERSIDADES
PORTUGUESAS**

**CIPES - Centro de Investigação de Políticas
do Ensino Superior**

Coordenação: Júlio Pedrosa de Jesus
Autores: Paula Sousa Pais, Daniela Mateus

2006



Potencial em I+D

1. Ciências do Espaço, Ambiente e Recursos Naturais	31
2. Ciências Exactas	33
3. Ciências do Homem e da Sociedade	33



O Alentejo corresponde à maior Região estatística NUT II portuguesa. Com uma superfície de 31.550,9 km² (INE, 2004), corresponde a aproximadamente um terço do território português (34,2%). A Região é limitada a norte pela Região Centro, a leste por Espanha, a sul pelo Algarve e a oeste pelo Oceano Atlântico e Lisboa. O Alentejo divide-se em cinco sub-regiões estatísticas (NUTS III): Alentejo Central, Alentejo Litoral, Alto Alentejo, Baixo Alentejo e Lezíria do Tejo (que até 2002 fazia parte da Região de Lisboa e Vale do Tejo) e compreende, ao todo, 58 concelhos com 392 freguesias. A Região tem uma população residente de 767.679 habitantes (7,2% da população portuguesa) (INE, 2004), o que se traduz numa densidade populacional média de 24,3% hab/km². Esta é a densidade populacional regional mais baixa de Portugal e é consideravelmente inferior à média europeia.

A Região do Alentejo possui um ordenamento marcado por latifúndios (com técnicas de pousio que limitam a utilização de parcelas de terreno e incentivam a desertificação, levando ao baixo grau de concentração populacional que lhes é característico) e a um grau de urbanização pouco acentuado.

Ao longo da última década, esta Região apresentou um índice de crescimento médio negativo (cerca de -0,4%/ano)¹, que se deve em grande parte ao êxodo rural observado por todo o País, mas que teve consequências mais profundas no Alentejo pela sua tipologia geográfica e demográfica, agravando o valor da densidade populacional. A contrariar esta tendência estão as sub-regiões do Alentejo Litoral (com crescimento populacional positivo incentivado pelo desenvolvimento turístico recente e pela expansão do seu centro urbano e industrial – Sines) e do Alentejo Central (graças à sua maior concentração de centros urbanos em crescimento: Vendas Novas, Borba, Vila Viçosa e Évora). Analisando a situação global, não é de estranhar que durante a última década a Região tenha apresentado balanços migratórios e naturais, negativos². Tudo isto está intimamente ligado ao facto desta ser a Região mais envelhecida do País, acima da média nacional (mais 70%)³ e da média europeia. O elevado índice de envelhecimento, no contexto europeu, traduz-se por um acentuado peso da faixa etária acima dos 65 anos e de reduzidos pesos das camadas etárias mais jovens, alvos predominantes do êxodo rural acima mencionado. No entanto, particularizando a análise para a dependência dessa população envelhecida, podemos observar que a Região do Alentejo, apesar de apresentar o valor mais elevado de “*old age dependency rate*” (população inactiva com mais de 65 anos/total de população empregada) do País, acima da média europeia (EU27), apresenta valores consentâneos com as restantes regiões do sudoeste europeu, revelando inclusivamente valores mais baixos que Aquitaine, Languedoc-Roussillon, Castela e Leão, Galiza, entre outras⁴.

1) Dados do INE, 2005.

2) Dados de 1996-1999. Fonte: ESPON Database

3) Fonte: INE, 2002.

4) Eurostat 2003, em “*Terceiro Relatório sobre a Coesão Económica e Social*”. Comissão Europeia (2004)

No que respeita à Taxa de Desemprego, reflexo do panorama anteriormente descrito, o Alentejo apresenta um valor de 9,1% (INE, 2005), superior à média nacional (7,6% - INE, 2005), sendo inclusivamente a Região portuguesa com o valor mais elevado, mas ainda assim próximo da média europeia (8,9%).

Para além destas capacidades humanas limitadoras, quer ao nível da baixa densidade populacional, quer ao nível do envelhecimento e do desemprego, a Região do Alentejo apresenta fracos índices de aproveitamento das infra-estruturas e equipamentos e de produtividade, o que evidencia a sua debilidade e é, por isso, considerada das regiões menos prósperas do sudoeste europeu.

A Região pode, no entanto, tirar partido do seu posicionamento francamente favorável nas rotas marítimas intercontinentais e da quase inexistência de constrangimentos de expansão. Segundo estudos europeus⁵, esta Região possui valores elevados de linhas-férreas/por população, acima da média europeia. Apesar disso, o Alentejo é considerado uma Região muito periférica, dado os baixos índices de acessibilidade por comboio ou por carro, encontrando-se, no entanto, em consonância com o resto do panorama nacional ou mesmo ibérico.

O Porto de Sines tem um importante papel no âmbito das acessibilidades, quer como centro nevrálgico de acesso marítimo quer como dinamizador da capacidade empresarial da Região. Sines é actualmente o grande porto energético nacional. Constituído por quatro terminais e dois portos interiores, movimenta mais de 20,5 milhões de toneladas de produtos (na sua maioria energéticos: petróleo bruto, refinados, carvão, etc.). Com várias empresas nos arredores (na sua maioria também ligadas ao sector energético, como por exemplo a refinaria da Petrogal, a fábrica da Borealis ou a central de produção de energia da EDP), este porto marítimo apresenta grandes possibilidades de expansão, nomeadamente no segmento do gás natural. Graças ao novo terminal para contentores e ao desenvolvimento do projecto da ZAL (Zona de Actividades Logísticas) do Porto de Sines (com estruturas rodoviárias e ferroviárias para os principais corredores de transporte terrestre nacionais e internacionais), estão reunidas as condições para o alargamento do *hinterland* ao território espanhol e para o tornar numa das principais portas de entrada e saída de mercadorias para a Península Ibérica/Europa. O desenvolvimento do porto de Sines e a sua ligação aos principais corredores de transportes do resto do País e de Espanha permitirão ao Alentejo desenvolver uma plataforma atlântica com condições preferenciais de articulação internacional, contribuindo fortemente para o crescimento da Região e do País⁶.

No que respeita aos indicadores económicos, o Alentejo tem revelado alguma dificuldade em acompanhar o crescimento do PIB no espaço comunitário, o que se traduz num crescente atraso face ao processo de convergência da Região e acentua a sua divergência face aos referenciais comunitários. O PIB da Região do Alentejo situa-se nos 8.479 milhões de euros (INE, 2003) e corresponde a apenas 6,5% do PIB nacional. Na última década, o Alentejo apresentou sempre valores de PIB inferiores à média nacional, tendo inclusivamente percorrido uma trajectória divergente do resto do País, nos finais dos anos 90, que resultou num agravamento das disparidades até aí evidenciadas. O valor do PIB per capita é de 8.621€ (INE, 2003), abaixo da média portuguesa e da média europeia.

Considerando que o PIB é função da produtividade e da taxa de utilização dos recursos humanos, a análise dos valores da última década revela

5) Dados de 2001 da ESPON Database em “*Interim Territorial Cohesion Report*”. DG Regional Policy; European Communities, 2004.

6) “2º Relatório, Caracterização e Potencialidades do Sistema Logístico, Transportes e Acessibilidades nas Regiões Lisboa e Vale do Tejo e Alentejo”. Luís Tadeu Almeida (2002). Instituto Superior Técnico

também que essa disparidade no PIB alentejano se deve mais à quebra dos níveis de produtividade da Região (quebra na criação de valor acrescentado por trabalhador) do que da taxa de utilização dos recursos humanos, uma vez que esta apresentou inclusivamente uma recuperação, nos finais dos anos 90. Essa diminuição da produtividade é explicada, em trabalho recente⁷, pela existência de uma menor eficiência produtiva regional e pela existência de um perfil de especialização regional assente em sectores com menores níveis de produtividade.

Caracterização Empresarial

A Região do Alentejo vem ganhando condições para uma nova dinâmica empresarial, mercê dos progressos recentes nas condições de acessibilidade (com o enorme potencial do Porto de Sines), o desenvolvimento turístico do litoral e a emergência do pólo de desenvolvimento correspondente à zona de influência do Alqueva. Importante é o potencial de valorização das óptimas condições ambientais. É claro que nestas oportunidades pesa um passado em que a dinâmica económica, empresarial e social do Alentejo tem sido marcadamente insuficiente⁸.

A maior parte da superfície alentejana está consagrada à agricultura, sendo que as empresas alentejanas representam apenas 6% do tecido empresarial português (INE, 2000). Embora estas empresas se distribuam de modo mais ou menos homogéneo pelas sub-regiões, destaca-se a sub-região do Alentejo Central onde se encontram 32% das empresas (INE, 2000), que funciona como pólo de indução de dinâmica regional aproveitando a sua maior centralidade face aos corredores de desenvolvimento no espaço ibérico⁸. Com 50% das empresas pertencentes ao sector dos serviços, os restantes 50% dividem-se pela agricultura e pela indústria. O sector dos serviços apresenta uma dinâmica de crescimento idêntica à do País, embora com uma forte representação dos serviços públicos não mercantis.

Tal como na generalidade do País, a estrutura do tecido empresarial caracteriza-se por empresas de micro ou pequena dimensão, com tendencial crescimento nos últimos anos.

Foi no sector da indústria alimentar que foram criadas mais empresas. Esta actividade é caracterizada por usar mão-de-obra barata e por possuir baixa produtividade, com a excepção de alguns nichos de transformação de base artesanal com elevados padrões de qualidade. O seu florescimento resulta da necessidade de transformar muitos dos produtos agrícolas produzidos na Região. Em segundo lugar, na criação de empresas, surgem as empresas metalúrgicas, reflexo do que acontece ao nível nacional. Novamente o Alentejo Centro destaca-se na Região pelo seu dinamismo e empreendedorismo, seguido pelo Alto Alentejo.

Apesar da agricultura ser o sector que apresenta menor número de empresas (19,3%), perto do número de empresas do sector industrial (24,2%), continua a ter um papel incontornável na economia alentejana, o que se deve sobretudo à tradição agrícola desta Região. Aliás, a produtividade regional apresenta valores mais elevados nas actividades primárias como a agricultura, a silvicultura e a pesca⁷. Relativamente aos restantes grandes sectores de actividade, o Alentejo apresenta níveis de produtividade inferiores à média nacional.

Uma das principais características da economia de um país é a internacionalização, quer ao nível de empresas nacionais, quer ao nível da facilitação da entrada de empresas estrangeiras no País. No Alentejo, a situação, a este nível, não é muito optimista mas será porventura talvez a mais ani-

7) "Plano de Inovação do Alentejo". Augusto Mateus & Associados. (2005) CCDR Alentejo.

8) "Caracterização Económica e Empresarial do Alentejo". Sarkar, S.; Zorrinho, C.; Correia, J.; Santos, J. (2004) CEFAG, Universidade de Évora.

madora, considerando que o valor médio nacional exportado por empresa (dados de 2000, INE) é metade do valor médio exportado pelas empresas alentejanas, sendo de notar, no entanto, o número diminuto de empresas com exportações⁹. O Alentejo Central é novamente a sub-região que lidera as exportações (37%), a que não estarão alheias as duas empresas multinacionais com sede em Évora (EPCOS e Tyco Electronics), surgindo em segundo lugar a sub-região do Alentejo Litoral (33%)⁷.

Analisando o leque de produtos que assume maior peso nas exportações alentejanas, constata-se que está associado à exploração dos recursos naturais: rochas; minerais; cortiça; café; cereais; produtos hortícolas e florícolas; cortiça; óleos, ceras e combustíveis minerais; produtos químicos orgânicos e metais comuns. Analisando o leque de produtos exportados⁷, verifica-se que produtos como os cereais, as plantas vivas, os produtos hortícolas, as pedras e os minerais encontram-se num conjunto de sectores onde há uma especialização exportadora da Região e apresentam, por isso, vantagens competitivas e uma posição de mercado positiva. Em relação aos produtos como frutas, animais vivos e produtos de origem animal, café, chá mate e especiarias, combustíveis minerais e outros minerais, apesar de também haver uma vantagem competitiva pela especialização exportadora da Região, a sua posição no mercado não é tão favorável. Outros produtos exportados como a cortiça, os açúcares, o vestuário, o peixe, entre outros, apresentam uma posição competitiva no mercado (positiva) mas não fazem parte do perfil de especialização exportador da Região, diminuindo, por isso, as suas vantagens competitivas. Dentro dos produtos exportados, aqueles que revelam uma posição mais fragilizada, quer em termos de especialização exportadora, quer em termos de posição no mercado, são os produtos como os instrumentos os aparelhos de óptica e precisão, as máquinas, aparelhos e instrumentos mecânicos, entre outros. Desta análise, verifica-se que o perfil de especialização exportador da Região se baseia principalmente na exploração dos recursos naturais, revelando “sub-especialização” face ao espaço nacional, em sectores que exploram custos de mão-de-obra e economias de escala, bem como nos sectores que valorizam a diferenciação de produtos e a sua investigação e desenvolvimento⁷.

As exportações do Alentejo tendem a replicar a hierarquia de parceiros das exportações feitas em Portugal, apesar, contudo, da importância do mercado espanhol enquanto mercado de origem das importações ser consideravelmente mais acentuada para o Alentejo comparativamente com o espaço nacional.

Em termos de balanços exportação/importação, a Região apresenta um saldo positivo, com mais exportações que importações. Apesar destes bons resultados, a intensidade exportadora da Região ainda se mantém abaixo da média nacional. Isso significa que há trabalho a desenvolver no sentido de otimizar as vantagens competitivas da Região.

Da caracterização empresarial da Região do Alentejo podemos concluir que a sua base económica apresenta algumas debilidades, mas é fundamental perceber que estas debilidades representam também uma maior flexibilidade e possibilidade de reconversão para apostas qualitativas adequadas. O facto da Região apresentar uma menor dependência da economia regional em alguns sectores industriais tradicionais, que correm, neste momento, risco de perda de competitividade face ao alargamento da União Europeia, é claramente um factor positivo. Assim, como o seu perfil exportador, que revela uma maior elasticidade do que as regiões congêneres, também será um ponto positivo a salientar⁸.

No que respeita à aposta na inovação, os empresários alentejanos não fogem ao perfil nacional, podendo ser considerados avessos ao risco, com receio de investir em tecnologias de ponta, por serem, por norma, investimentos

9) Dos dados do INE (em 2000) apenas 133 empresas tinham fluxo de exportações.

avultados que em muitos casos só geram retorno a longo prazo. No Alentejo encontram-se algumas empresas de “alta tecnologia” em sectores como: construção aeronáutica e espacial, farmacêutica, informática, multimédia e comunicação, instrumentos médicos, ópticos e de precisão. Na indústria de “média-alta tecnologia” encontram-se sectores como: automóvel, químico, produtos electrónicos e maquinaria. A indústria de “média-baixa tecnologia” fornece tipicamente produtos combustíveis, plásticos, produtos minerais não metálicos e reparação naval. Por fim, na indústria de “baixa tecnologia” existem os sectores da cortiça, papel, calçado, têxteis, alimentar e outras indústrias transformadoras. Apesar do reduzido número de indústrias que existem em sectores de média e alta tecnologia no Alentejo, elas representam um peso significativo na criação de valor acrescentado industrial⁷. Este tipo de indústrias encontra-se maioritariamente localizado no Alentejo Central e no Alentejo Litoral, contribuindo para o maior dinamismo empresarial que estas sub-regiões revelam.

Estudos de coesão e competitividade regional (dados de 2000-2002), desenvolvidos por Augusto Mateus e Associados¹⁰, colocam a sub-região do Alentejo Central entre as cinco primeiras sub-regiões de Portugal. Com resultados igualmente positivos estão as sub-regiões da Lezíria do Tejo (8^o), do Alentejo Litoral (11^o), que se situam acima da mediana (são no total 30 sub-regiões portuguesas). Perto da mediana encontra-se a sub-região do Alto Alentejo (17^o) e numa posição menos favorável a sub-região do Baixo Alentejo (22^o). Ainda dentro do mesmo estudo, as sub-regiões do Alentejo Central, Lezíria do Tejo e Alentejo Litoral surgem como “*sub-regiões seguidoras*”, ou seja, que apresentam índices sintéticos parciais de competitividade e coesão em redor da média nacional. Em termos de evolução, o Alentejo Central é a única Região que aparece como sub-região em progresso, isto é, “*emergindo*” de uma posição de baixo para cima da média. Como sub-regiões “*ficando para trás*” surgem Alentejo Litoral, Alto Alentejo, Baixo Alentejo e a Lezíria do Tejo, que reforçam uma posição abaixo da média em termos de evolução nestas temáticas.

A competitividade de uma Região depende essencialmente das suas dinâmicas sectoriais. Estas estão espacialmente vinculadas às regiões, culturas e redes (formais e informais), que são dotadas de diferentes condições para promoverem actividades endógenas de inovação e servem para que as regiões sejam capazes de constituir pólos de diferenciação socio-económica. O património de conhecimentos já acumulado, habilidades e recursos adquiridos por um dado sector, localizado na Região, é potencialmente decisivo perante os novos desafios, desde que possam ser capitalizados e redireccionados para áreas de maior potencial inovador. Assim sendo, uma estratégia regional para apoio à inovação e à transferência de tecnologia torna-se fulcral para o desenvolvimento da Região e deve centrar-se preponderantemente no reforço das capacidades regionais, da mediação informada e pró-activa e deve privilegiar áreas científicas e tecnológicas de interesse estratégico para o desenvolvimento da Região, por exemplo: energias alternativas, técnicas de regadio, tecnologias da cortiça, tecnologias do vinho e da vinha, etc. Tendo em conta a recente integração da sub-região da Lezíria do Tejo e a preparação do novo quadro comunitário de apoio (2007-2013), a Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Alentejo (CCDR Alentejo) decidiu elaborar um Plano Regional de Inovação do Alentejo, encomendando este estudo a Augusto Mateus & Associados. “*O Plano Regional de Inovação é o início do exercício de reflexão estratégica para a Região Alentejo que tem por objectivo dotar o Alentejo com uma estratégia consistente e agressiva para enfrentar os desafios do desenvolvimento, da competitividade e da coesão, num tempo em que se perspectiva de mudanças profundas ao nível civilizacional, económico e institucional. Este exercício terá de articular o planeamento estratégico com a Programação Operacional (2007-2013)*”¹¹.

10) “*A Coesão e a Competitividade das Regiões Portuguesas*” Augusto Mateus. Guarda (2005)

11) Discurso do Presidente da CCDR Alentejo, João Transmontano de Oliveira Miguens, na apresentação do “*Plano Regional de Inovação do Alentejo*”.

Plano Regional de Inovação do Alentejo

Este estudo de referência (recente) identifica e analisa os sectores mais relevantes para a inovação no panorama alentejano e procura avaliar as dinâmicas de desenvolvimento de um conjunto de sectores que se crêem relevantes para o dinamismo da economia regional do Alentejo. Estes sectores incluem actividades tradicionais na Região como é o caso da agricultura e recursos agro-alimentares, vitivinicultura, rochas ornamentais, cortiça e turismo bem como sectores emergentes com potencial inovador – TIC e Aeronáutica. Resume-se de seguida as considerações que o *Plano Regional de Inovação do Alentejo* faz para cada uma destas áreas de actividade económica, complementadas com outras fontes de informação.

Sectores Tradicionais

Agricultura e recursos agro-alimentares

A agricultura e a exploração dos seus produtos é um sector com grande tradição no Alentejo, com várias vantagens competitivas potenciais. Os produtos agro-alimentares do Alentejo têm uma boa imagem e há uma valorização da sua função comercial e de marketing. O desenvolvimento do empreendimento do Alqueva potencia alterações na tipologia das explorações agrícolas, aumentando a área de regadio e permitindo a exploração de novas tecnologias e de novos produtos. Com a crescente procura, ao nível nacional e internacional, de produtos agrícolas de qualidade, seguros e saudáveis, surgem novas oportunidades para exploração das excelentes condições que o Alentejo possui para a desenvolvimento da agricultura biológica. Para o crescimento do sector pode contribuir, também, o desenvolvimento do turismo rural e gastronómico, já com alguma expressão na Região (ver sector – Turismo).

Este sector segmenta-se em actividades diferenciadas e com necessidades tecnológicas e de I&D relativamente distintas. Considerando os cereais e as plantas oleaginosas/proteaginosas, as necessidades de I&D vão para a área da genética, combustíveis alternativos (bioetanol) e agricultura de precisão. No que respeita à oliveira/azeitona/azeite, as necessidades vão para melhorias nas tecnologias de extracção, nomeadamente ao nível ambiental, produtos biológicos derivados do azeite e aproveitamento da biomassa. Em relação à horto-floro-fruticultura há necessidade de soluções para a produção de sementes e plantas, técnicas de regadio e biotecnologia. No que concerne às carnes e derivados, os requisitos de investigação centram-se mais em técnicas de exploração zootécnica e controlo de qualidade. O caso dos lacticínios (queijos), apela à inovação através da biotecnologia e do marketing e à exploração de novos mercados, etc.

A Delta é talvez o principal grupo económico do Alentejo, com actividade principal na transformação e comercialização de cafés. Esta empresa importa toda a sua matéria-prima das diversas regiões tradicionalmente produtoras de café no Mundo, nomeadamente de África e da América Latina. Através de modernos processos tecnológicos produz uma gama diferenciada de cafés, que são comercializados em Portugal e no estrangeiro por uma vasta e difusa rede de agentes e de vendedores. Para além da forte componente tecnológica que a empresa incorpora na sua política de produto, o marketing é outro dos grandes pilares da sua estratégia de sucesso. Tradicionalmente, a Delta não tem tido um envolvimento nos sectores de especialização agrícola e dos recursos agro-alimentares do Alentejo. No entanto, recentemente começou a fazer investimentos nessa área, nomeadamente no sector da produção de azeite.

Vitivinicultura

O sector vitivinícola é um sector em franco crescimento na Região do Alentejo, a que não está alheio o agrupamento das zonas vitivinícolas numa única Denominação de Origem Controlada – DOC¹², sendo ínfima a produção de vinho de mesa indiferenciado, havendo, pelo contrário, grande

número de vinhos certificados de grande reputação e qualidade. Pode-se dizer que o sector cooperativo tem sido muito dinâmico, promovendo a modernização de toda a fileira: com reestruturação das vinhas, com novas plantações, com novas tecnologias de vinificação e armazenamento. É de salientar a importância da função comercial e do marketing neste sector.

A continuação da modernização do sector apela, naturalmente, à cooperação com centros de I&D, no sentido de criar valor acrescentado tanto na viticultura como na produção, marketing e comercialização dos produtos.

Cortiça

Portugal é o primeiro produtor, transformador e exportador mundial de cortiça, com reflexos no Alentejo, Região onde se concentra a maior área de sobreiro, com condições únicas para o seu desenvolvimento. O elevado peso económico e social do sector na Região tem-se vindo, de resto, a reforçar graças ao fenómeno de deslocalização da indústria para a zona de produção suberícola. A Região do Alentejo possui um *“know-how”* incontornável sobre as técnicas corticeiras, tendo, esse saber tradicional, um claro potencial de desenvolvimento por incorporação de conhecimento científico. O sobreiro (fonte de matéria prima) possui uma excelente adaptação ecológica na Região, mas existe larga margem para melhorar a gestão do montado e das práticas suberícolas, bem como para desenvolver o conhecimento sobre este singular elemento da floresta alentejana. Existe ainda necessidade de se standardizar as características de qualidade dos produtos (processo de certificação e controlo de qualidade) e promover as potencialidades da cortiça enquanto produto natural biológico, renovável, “verde” (que está intimamente ligado a um ecossistema sustentável) e promotor de biodiversidade. É também essencial investigar todas as potencialidades/problemas da função rolha/vinhos enquanto principal produto, sem, todavia, deixar de procurar novos produtos e novas aplicações.

Rochas Ornamentais

A exploração de minas e pedreiras é um sector com peso significativo na Região. O Alentejo é a Região que apresenta os maiores valores de rentabilização das minas¹³, com 88% do total deste subsector a nível nacional, empregando quase 65% do pessoal mineiro ao nível nacional. Para tal, contribuiu fundamentalmente o facto de se localizar nesta Região, na Faixa Piritosa Ibérica, o centro de produção mais importante a nível nacional, a mina de Neves Corvo. As principais substâncias exploradas actualmente são os minérios de cobre, minérios de ferro, manganês, minério de estanho e quartzo. As pedreiras são outra das explorações de recursos nacionais, que possui grande expressão na Região com 28% do valor global de produção de pedreiras do País e 54% do total da indústria extractiva desta Região¹³. A isto deve-se a localização da maior jazida portuguesa de calcários cristalinos, na faixa Estremoz-Borba-Vila Viçosa (sub-região Alentejo Central), onde são extraídos mármore de reputação nacional e internacional¹⁴. O granito ornamental corresponde a cerca de 10% do valor da produção nacional, sendo extraído no Distrito de Portalegre (sub-região Alto Alentejo).

12) Designação atribuída a vinhos cuja produção está tradicionalmente ligada a uma Região geograficamente delimitada e sujeita a um conjunto de regras consignadas em legislação própria (características dos solos, castas recomendadas e autorizadas, práticas de vinificação, teor alcoólico, tempo de estágio, etc.).

13) Dados de 1998 em *“Portugal – Indústria Extractiva”*, (2000). Instituto Geológico e Mineiro.

14) Salientando-se os mármore de coloração rosada, creme ou branca, de denominação comercial *“Rosa Aurora”*, *“Rosa Borba”*, *“Rosa Portugal”*, *“Rosa de Estremoz”*, *“Branco de Estremoz”* e *“Creme”*. Com menor relevo, mencionam-se as zonas de produção de Viana do Alentejo e Trigaches (Beja), onde se exploram mármore de tonalidades esverdeada e acinzentada comercializados, respectivamente, como *“Verde Viana”* e *“Cinzento Trigaches”*¹³.

A produção de rochas ornamentais representa um peso significativo no sector de exploração de recursos naturais com um volume de produção de 39% e um valor global de 61% do produzido no País. A Região Alentejo é aquela que mais trabalhadores emprega neste subsector, totalizando 39% dos efectivos do País, pertencendo 95% à indústria extractiva de rochas ornamentais e apenas 5% à indústria extractiva de rochas industriais¹³.

A existência de reservas apreciáveis de matérias-primas de elevado valor e diversidade, a crescente imagem de prestígio associada ao uso da pedra, enquanto produto natural de alto valor estético e ecológico, e o aumento da aposta na qualidade dos produtos e serviços tem levado a um crescimento do sector das rochas ornamentais na Região do Alentejo. Contudo não há suficientes evidências do desenvolvimento de actividades económicas de transformação destas matérias-primas em produtos de valor acrescentado. Por isso, é fundamental continuar a apostar no desenvolvimento tecnológico e na inovação ao nível de processos e produtos que tirem partido da qualidade dos recursos existentes. Também, neste sector, é evidente a necessidade de saber para explorar mercados e afirmar produtos, pelas vias do marketing e da comercialização inteligente.

O sector possui um centro tecnológico inteiramente vocacionado para a temática, o CEVALOR – Centro Tecnológico para o Aproveitamento e Valorização das Rochas Ornamentais e Industriais, e pode alargar o seu potencial através de parcerias com centros de I&D, no sentido de modernizar os produtos e processos e o desenvolvimento de novos produtos.

Turismo

O turismo é um sector com grande potencial e crescimento na Região do Alentejo. Diferente dos produtos homólogos do Algarve e Lisboa, numa lógica de complementaridade e não de substituição, o turismo alentejano está mais vocacionado para o Turismo em Espaço Rural (TER), no qual tem uma posição de destaque, com especial predominância para o Turismo Rural e Agro-turismo onde possui 80% dos estabelecimentos⁷, graças aos seus espaços de baixa densidade populacional, marcadamente rurais. Portugal é o principal mercado do turismo alentejano, representando cerca de 75% das dormidas e dos hóspedes; Alemanha, Espanha e França são também mercados contribuidores (com perto de 4% cada), assim como Itália, Holanda e Reino Unido, em menor proporção (2% cada). O turismo alentejano possui imensas potencialidades, pela sua diversidade. Oferece lazeres de sol e praia – a costa alentejana possui uma extensão de 180 km e é zona balnear de várias sub-regiões, incluindo algumas regiões espanholas. Dispõe de lazeres culturais e urbanos – onde se pode referir a cidade de Évora – classificada pela UNESCO como Património Mundial da Humanidade, bem como actividades de descoberta cultural e patrimonial com cerca de 60 museus. Possui um ambiente rural – ideal para o já mencionado Turismo em Espaço Rural, e enriquecido pela natureza e paisagem alentejana – rica na sua diversidade e estado de conservação natural. Oferece também lazeres activos e actividades de ar livre – em que a caça é apenas um dos exemplos (500 zonas de caça que representam 72% do espaço nacional), além da enologia (com cerca de três circuitos de enoturismo) e da gastronomia tradicional e afamada. Existem outras oportunidades que estão a ser avaliadas e que poderão tornar-se segmentos muito rentáveis, como é o caso do turismo associado ao golfe ou os “resorts” associados ao lazer/saber. Este sector também será favorecido pelo aumento de acessibilidades da Região e pela maior utilização e desenvolvimento das TIC para a sua promoção e comercialização. É Também de salientar a importância de haver qualificação de recursos humanos na área, quer na Universidade de Évora, quer no Instituto Politécnico de Beja e de Portalegre, potenciando o sector com recursos humanos qualificados capazes de elevar a qualidade dos produtos e serviços.

Sectores Emergentes

Tecnologias de Informação e Comunicação

A emergência do sector das TIC na Região do Alentejo está, em grande parte, relacionada com a instalação de duas empresas multinacionais de componentes electrónicos na zona de Évora (sub-região Alentejo Central), a EPCOS (pertence ao maior grupo europeu, segundo ao nível mundial, produtor de componentes passivos para a indústria electrónica) e a Tyco Electronics (pertence a um dos grupos mundiais com maior expressão económica na área de componentes para as indústria automóvel e de telecomunicações, a operar em 100 países). Estas duas empresas utilizam tecnologias sofisticadas e processos de produção em escala, o que lhes permite fornecer alguns dos principais “*players*” do mercado globalizado das tecnologias de informação e comunicação. A produção destas unidades integra-se em cadeias de valor internacionais, substancialmente mais alargadas, que visam a fabricação de produtos finais no segmento da electrónica de consumo, com vantagens assentes no acesso a mercados, desenvolvimento tecnológico, acompanhamento de tendências de evolução e acesso/participação em cadeias internacionais de I&D, etc. Há, no entanto, a desvantagem de, ao representarem um elo muito específico da cadeia de valor, incorrerem num maior risco de substituição por uma nova tecnologia emergente ou, mesmo, de deslocalização da unidade produtiva, no caso dos níveis de rentabilidade da operação, face a territórios concorrentes, se situar abaixo dos objectivos da casa-mãe. Caberá aqui, porventura, explorar modos das instituições de investigação da Região reforçarem a sustentabilidade do desenvolvimento deste sector.

Na verdade, dadas as características que estas empresas apresentam, só uma estratégia activa de desenvolvimento das capacidades regionais, pode contribuir para a consolidação desta nova frente de desenvolvimento económico.

A nível de emprego criado no Alentejo, o sector das TIC detém apenas 4% do emprego neste domínio a nível nacional.

Aeronáutica

Nos últimos tempos tem-se desenvolvido a ideia de que o Alentejo possui um conjunto de características e oportunidades particularmente interessantes para fazer emergir um sector aeronáutico. Este conjunto de características traduz-se por infra-estruturas aeroportuárias existentes em Évora e Beja, associadas à existência de boas condições climatéricas, à baixa densidade populacional e à ausência de congestionamento de tráfego aéreo. A isto se soma a existência de uma escola internacional de pilotos em linha, no Aeródromo de Évora, que faz uso de simuladores avançados (e outras tecnologias de ponta), bem como a vocação aeronáutica da indústria de Ponte de Sôr, com a fabricação de aviões ultra-ligeiros (fundamentalmente pela empresa Dyn'Aero Ibérica) e o eventual desenvolvimento do projecto empresarial da Motoravia. Existem igualmente um conjunto de oportunidades que, caso se materializem, podem contribuir para o aparecimento de um cluster aeronáutico na Região, nomeadamente: a utilização da Base Aérea de Beja para fins civis, não só ao nível do transporte aéreo de pessoas e mercadorias, mas também de outras actividades relacionadas com a aviação civil, nomeadamente ao nível da manutenção de aeronaves. A concretização do projecto “Skylander” que prevê a instalação em Évora de um construtor aeronáutico, GECI International, aportará a tecnologia e realizará localmente o seu trabalho de concepção e desenvolvimento de protótipo e construção de aeronaves “Skylander” (no segmento das 10 toneladas).

Apesar deste não ser um sector em que exista, para já, uma actividade de especialização produtiva na Região, apontam-se aquelas condições e oportunidades como bases que podem potenciar o desenvolvimento de um “*cluster*” de aeronáutica no Alentejo. Este incluiria actividades desde a fabricação e comercialização de aeronaves e de componentes para esta

indústria no segmento dos ultraleves e dos aviões de transporte de mercadorias e passageiros de pequeno porte, passando por actividades de reparação e manutenção de aeronaves ou processos concepção e desenvolvimento de peças, acessórios, componentes e produtos finais. Um tal “cluster” traz exigências de recursos humanos, de saber científico e tecnológico, a que o Sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação da Região não pode ser alheio. Acresce que indústrias deste tipo requerem, normalmente, capacidade de testes e ensaios de variada natureza, aos quais os desenvolvimentos de I&D e Inovação terão que responder.

A concretização deste cluster contribuiria naturalmente para a diversificação do tecido produtivo e reforçaria o núcleo de indústrias com fortes intensidades de I&D. Para além disso, poderiam ser geradas sinergias para outros leques diversificados de actividades, por exemplo, aumentando o fluxo de passageiros com implicações positivas nas actividades de lazer e turísticas, na mobilidade das pessoas e no desenvolvimento das dinâmicas de consumo relacionadas com as actividades comerciais e imobiliárias.

Sistema de Inovação

Portugal não é um país regionalizado, não havendo por isso um sistema de inovação regional, mas sim um Sistema Nacional de Inovação¹⁵ (SNI). Consequentemente, os actores regionais de inovação do Alentejo são aqueles que pertencem ao SNI e que estão localizados na Região do Alentejo. Uma abordagem regional às estratégias de inovação tem vindo a ganhar forma nas regiões portuguesas, apoiada em alguma descentralização de poderes e no facto das Comissões de Coordenação e Desenvolvimento das diversas regiões terem sofrido reestruturações e terem ganho algumas funções (se bem que ainda limitadas) nestes domínios.

No que respeita ao investimento em I&D, o Alentejo não é uma Região particularmente rica em actividades, recursos e competência em investigação e desenvolvimento tecnológico. Na presente situação, tendo em conta o panorama actual alentejano e a sua capacidade de absorção reduzida, isto não é ainda um dos principais problemas⁷. O Alentejo possui 124 unidades de investigação (INE, 2003), o que representa apenas 5,4% das unidades de I&D em Portugal.

Com um total de 40.986,1 milhares de euros de despesa total em I&D (a preços constantes, INE, 2003), onde praticamente metade corresponde ao Ensino Superior (49,5%), as Empresas representam 29,8% do valor, o Estado 19,7% do valor e onde as Instituições Privadas Sem Fins Lucrativos (IPSFL) têm apenas um valor marginal (1%). Isto indica que o perfil das despesas em I&D é concentrado no sector do Ensino Superior, sendo a contribuição das empresas ligeiramente mais reduzida que a média nacional (33,2%). No que se refere à divisão da despesa de I&D por área científica, é de realçar a percentagem de despesa nas Ciências Agrícolas e Veterinárias, a que pertence 44,5% do valor gasto em I&D (muito superior a todas as outras regiões e consequentemente superior também à média nacional – 11,4%). A restante despesa divide-se do seguinte modo: Ciências Exactas – 9,7%; Ciências Naturais – 14,7%; Ciências de Engenharia e Tecnologia – 4,0% e Ciências Sociais e Humanas – 24,71%. Esta distribuição, com percentagens abaixo da média nas Ciências Exactas, Ciências Naturais e principalmente nas Ciências de Engenharia e Tecnologia, reflecte um sistema de I&D pouco vocacionado para dar respostas às necessidades científicas de diversas áreas do sector empresarial. Não será, portanto, de estranhar que dominem na Região as actividades de I&D subsidiadas, quer através de programas Europeus quer através de programas nacionais geridos pela Fundação para a Ciência e Tecnologia⁷.

Apesar desta fragilidade, a Região do Alentejo evidenciou, nos anos 90, uma tendência de reforço nos gastos em I&D, apresentando-se como a segunda Região onde a despesa total mais cresceu, entre 1990 e 2001,

15) National Innovation System (NSI)

registando mesmo uma evolução superior à média nacional. No entanto, este “*catching-up*” não permitiu, ainda, à Região atingir os níveis médios nacionais, representando em 2003 apenas 4% da despesa total em I&D nacional (INE, 2003).

No que respeita às patentes, o quadro não difere muito do panorama nacional, sendo que Portugal apresenta valores de pedidos de patentes (4,7 pedidos de patentes OEP¹⁶) muito abaixo da média europeia (EU25 = 128,6 pedidos de patentes OEP) e a Região do Alentejo apresenta apenas 1,2 pedidos de patentes OEP, abaixo da média nacional. Apesar de Portugal apresentar valores muito inferiores aos europeus, a situação tem-se alterado significativamente nos últimos anos, através da criação de gabinetes de apoio a Propriedade Industrial nas universidades e centros tecnológicos e através de diversas acções de sensibilização.

A estrutura de recursos humanos que desenvolve actividades de I&D, na Região do Alentejo, segue a estrutura de despesas, havendo, portanto, um forte relevo do sector do ensino superior, enquanto pólo de estímulo destas actividades. Existiam, em 2003 (dados do INE), 989 pessoas (3,9% do pessoal nacional) em Equivalente a Tempo Integral (ETI) em actividades de I&D no Alentejo e 52,5% dessas pessoas estavam afectas ao Ensino Superior. As empresas detinham 23,1% do pessoal em I&D (ETI) e o Estado 22,5%, sendo que as IPSFL obtinham novamente valores marginais (1,9%). Ainda assim, a Região exibiu uma forte tendência de crescimento do pessoal afecto a actividades de I&D (tal como havia sido verificado nas despesas com I&D), embora continuasse a revelar no final da década valores abaixo da média nacional.

Analisando agora a distribuição dos principais actores envolvidos no processo de I&D e Inovação, pode-se considerar a classificação do SNI que prevê cinco principais tipos de instituição de I&D:

- 1) **Empresas:** (ao nível regional, ver caracterização empresarial)
- 2) **Instituições com funções de educação, formação e investigação,** onde se inclui as universidades, as unidades de ligação universidade-sociedade e os laboratórios públicos:

O Ensino Superior da Região do Alentejo é assegurado pela Universidade de Évora e por três Institutos Politécnicos: Beja¹⁷, Portalegre¹⁸ e Santarém¹⁹ que integram 13 escolas superiores e por algumas instituições de ensino superior particular e cooperativo²⁰.

No ano lectivo de 2000-2001, o Alentejo representou 4% do total de alunos inscritos em estabelecimentos do ensino superior. Comparando com os dados de 2003-2004 (INE) podemos observar um crescimento positivo de alunos no ensino superior no Alentejo, representando já 5,3% do total nacional e 6,7% dos alunos inscritos no ensino superior público.

16) Pedidos de patentes OEP por milhão de habitantes (média de 1999-2001). Fonte: “*Terceiro Relatório sobre a Coesão Económica e Social*”. Comissão Europeia, 2004.

17) O Instituto Politécnico de Beja integra quatro Escolas – Escola Superior Agrária (ESAB), Escola Superior de Educação (ESEB), Escola Superior de Saúde (ESSB) e Escola Superior de Tecnologia e Gestão (ESTIG).

18) O Instituto Politécnico de Portalegre é uma Instituição de Ensino Superior que integra, neste momento, quatro Escolas Superiores – Educação, Tecnologia e Gestão, Agrária de Elvas e Saúde.

19) O Instituto Politécnico de Santarém que integra cinco Escolas – Escola Superior de Educação, Escola Superior de Gestão, Escola Superior Agrária, Escola Superior de Desporto de Rio Maior e Escola Superior de Enfermagem.

20) Instituições de Ensino Superior Particular e Cooperativo no Alentejo: Dinensino – Ensino, Desenvolvimento e Cooperação, CRL (Beja); o Instituto Superior de Psicologia Aplicada de Beja, Instituto Superior de Serviço Social de Lisboa (Beja), Instituto Superior de Línguas e Administração de Santarém e Instituto Superior de Estudos Interculturais e Transdisciplinares do Instituto Piaget (em Santo André - Alentejo Litoral).

Reflectindo os valores de investimento em I&D, a Região apresenta a maior percentagem de alunos²¹ em Ciências Agrícolas do País (13%, contra os 2,9% da média nacional). Em relação às restantes áreas, a Região do Alentejo possui valores consentâneos com as médias nacionais, excepto no caso da Ciências de Engenharia e Tecnologia, onde apresentam um valor (12,8%) consideravelmente mais baixo que a média (20,3%).

No que respeita à escolaridade da população em idade activa (25-64 anos) e comparando com dados europeus²², podemos ver que em 2002, o Alentejo apresentava uma percentagem elevada de pessoas com o ensino básico (79,8%), perto da média nacional (79,6%), sendo a segunda Região do País com a percentagem mais baixa (a seguir a Lisboa), mas muito superior à média europeia (EU25), 35,4%. É também a segunda Região do País (a seguir a Lisboa) com a mais elevada percentagem de escolaridade superior (10,1%), acima da média nacional (9,3%) mas ainda muito distante da média europeia (EU25 = 20,6%). Os dados de 2004 (INE) não apresentam grandes alterações em termos de percentagem de população com ensino básico (76,2%), ao contrário da média nacional que sofre um favorável decréscimo (73,3%). A análise dos dados relativos ao ensino superior revela uma evolução mais negativa para a Região quando se observa que a percentagem de alentejanos com Ensino Superior passa a 9,7% (sobre o número total de alunos em todos os níveis de ensino), traduzindo um decréscimo face à situação de 2002 e contrariando assim a tendência de crescimento nacional (média de alunos no ensino superior é de 13,0%). Este decréscimo parece estar relacionado com o crescimento negativo de população da Região do Alentejo e com o, já mencionado, êxodo rural. Dado o elevado índice de envelhecimento da população regional e conhecida que é a tendência para os escalões etários mais elevados terem habilitações mais reduzidas, o resultado obtido do ponto de vista do capital humano da Região, é, apesar de pouco animador, expectável.

3) Organizações de apoio ao desenvolvimento tecnológico e empresarial como os Centros Tecnológicos, os Parque de Ciência e tecnologia, os agentes tecnológicos e as empresas de consultadoria;

Qualquer que seja a Região da Europa, a existência de infra-estruturas de apoio às PMEs, e mesmo empresas de maior envergadura, é um factor crucial para o seu próspero desenvolvimento e para a sua capacidade de inovação. Isto porque as empresas não possuem capacidades suficientes para identificar e diagnosticar as suas próprias necessidades. O Alentejo terá uma proporção particularmente alta desse tipo de empresas. Uma das soluções para estes problemas, posta em prática na maioria das regiões europeias, tem sido o desenvolvimento de mecanismos de interface que facilitem a interacção entre estas empresas e a infra-estrutura regional (ou de âmbito nacional) de apoio à tecnologia e à inovação. No Alentejo esta função de interface, quer com infra-estruturas tecnológicas já existentes na Região quer com outras infra-estruturas em Lisboa ou em outras partes do País e da Europa, não está ainda suficientemente desenvolvida e tem havido, neste sentido, uma congregação de esforços e delineação de estratégias futuras que visam colmatar esse problema (Plano de Inovação do Alentejo).

Centros Tecnológicos

O *CEVALOR – Centro Tecnológico para o Aproveitamento e Valorização das Rochas Ornamentais e Industriais*, constituído em 1986, pretende estudar e desenvolver iniciativas que permitam concretizar a ligação entre as actividades de investigação, transferência tecnológica, demonstração e prestação de serviços, ensino, formação e divulgação, no âmbito das Rochas Ornamentais e Industriais;

21) Dados de alunos inscritos em 2000/2001, INE.

22) Nível de escolaridade das pessoas da faixa etária 25-64 anos (% do total). Dados de 2002 retirados do “*Terceiro Relatório sobre a Coesão Económica e Social*”. Comissão Europeia, 2004.

Parques Tecnológicos (C&T), Industriais e outras infra-estruturas

O *Parque Industrial e Tecnológico de Évora* tem como entidade gestora a Câmara Municipal de Évora e integra, actualmente 105 empresas;

O *Parque Industrial de Vendas Novas*, criado em 1993, através de uma sociedade mista entre a Câmara Municipal e um grupo de investidores privados, é gerido pela Sociedade do Parque Industrial de Vendas Novas, conta já com um significativo número de pequenas e médias empresas instaladas, entre as quais algumas importantes multinacionais. Tem obtido um crescimento muito satisfatório com a deslocalização de empresas da Zona Metropolitana de Lisboa, a que não estarão alheias as infra-estruturas de apoio oferecidas;

O *Pólo Tecnológico de Portalegre* é um projecto em vias de desenvolvimento, participado pelo Instituto Politécnico de Portalegre que visa criar um parque tecnológico no Parque Industrial de Portalegre em terrenos vizinhos aos da Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Portalegre, e que prevê quatro áreas iniciais de actividade: os produtos tradicionais (agro-alimentar), a energia e o ambiente (biomassa e biodiesel), a realidade virtual (Fundação Robinson) e as tecnologias de informação (centro de apoio ao Software Open Source Linux);

O *DET – Desenvolvimento Empresarial e Tecnológico, S.A.* é uma entidade constituída com a finalidade de apoiar a criação e o desenvolvimento de novas empresas, bem como o relançamento de empresas já existentes, em áreas de negócios inovadoras. Em Dezembro de 1995, por convite da DG XVI da Comissão Europeia, a DET adoptou a filosofia BIC (Business and Innovation Centre) da U.E. já que entendeu que, desta forma, poderia melhor desempenhar o seu papel no desenvolvimento regional;

A *ADRAL – Agência de Desenvolvimento Regional*, criada por iniciativa da Associação de Municípios em 1998, a é uma parceria público-privada com cerca de 60 accionistas e ressalta do panorama de infra-estrutura de apoio da Região do Alentejo por se aproximar bastante do tipo de função regional que aqui se pretende – apoio ao diagnóstico, resolução de problemas e utilização de tecnologias existentes. Na área da inovação, a Agência tem desempenhado um importante papel no fomento da participação da Região em projectos INTERREG, no acompanhamento de acções inovadoras, na dinamização de projectos na área das aplicações bioclimáticas da cortiça e no Alentejo Digital, a Agência participa também na rede de Inovação – Organizacional do INOFOR;

A *ASSIMAGRA* é a associação que representa os Industriais de Mármore, Granitos e Ramos Afins e pretende contribuir para o desenvolvimento tecnológico e económico do sector, intervindo de forma consolidada e estruturada junto dos organismos oficiais, em defesa e representação das empresas do sector e promover o contacto entre as empresas, organismos e associações nacionais e internacionais;

A *Rota do Guadiana – Associação de Desenvolvimento Integrado*, criada em 1992 e sediada em Serpa, é uma entidade privada sem fins lucrativos constituída por cerca de 90 associados, que se assume como promotora de iniciativas de desenvolvimento local, construídas com base em parcerias locais e interinstitucionais, de que são exemplo as empresas, as autarquias locais, as escolas profissionais e as associações.

- 4) **Serviços financeiros** como Capitais de Risco, “Business Angels”, etc. Numa tentativa de aproximar estes serviços dos locais geradores de I&D, várias empresas de Capital de Risco estão a negociar protocolos com as universidades e centros tecnológicos da Região do Alentejo de modo a poderem estar mais perto de potenciais clientes.
- 5) **Agências do Estado** sob a forma de agências públicas de apoio à inovação, especializadas ou não, como por exemplo: Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI), Agência de Inovação, IAPMEI, etc. Como exemplo regional cita-se o Centro de Apoio à Criação de Empre-

sas do Alto Alentejo (CACE-AA) que é uma unidade orgânica do Instituto do Emprego e Formação Profissional que tem por objectivo fomentar o aparecimento de novas empresas, proporcionando-lhes condições técnicas e físicas para que se desenvolvam na Região do Alto Alentejo, e deste modo contribuir para a diversificação do tecido regional e para a criação de postos de trabalho.

Considerando a diversidade de actores envolvidos em actividades de I&D e Inovação, a metodologia escolhida para o reconhecimento dos potenciais da Região, neste âmbito, assenta na identificação do potencial sediado nos Centros de Investigação, Desenvolvimento e Inovação (Universitário ou Outros), de Empresas, Centros Tecnológicos e outras Organizações de Apoio (que não centros de investigação), em cada uma das áreas temáticas escolhidas para agregação dos domínios principais de actividade. No que respeita às empresas, aos centros tecnológicos e outras organizações com actividades de I&D e Inovação, optou-se por fazer uma mera listagem de modo a identificar os principais actores presentes. No caso particular das empresas, apenas se mencionará, aquelas que surgem entre as 50 empresas com maior investimento em I&D em Portugal (2003)²³.

Dado o número de unidades de investigação presentes na Região Alentejo (124 unidades de I&D, fonte: INE, 2003), para poder responder aos objectivos do presente documento foi necessário usar um critério de selecção.

Para tal, optou-se considerar os Centros de Investigação que são financiados e avaliados pela Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT), fundação do Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (MCTES), uma vez que esta avaliação é feita por Painéis de Avaliação constituídos por cientistas estrangeiros e tem servido de base de financiamento dessas mesmas unidades pelo MCTES. Esta avaliação engloba: avaliação documental, visitas às unidades e/ou apresentações das actividades aos Painéis de Avaliação por investigadores das unidades. O resultado da avaliação é expresso numa escala de cinco níveis, especificados em inglês:

- “*Excellent*” – *Research activities at a high international level, with publications in internationally leading journals*;

- “*Very Good*” – *Research activities at a good international level and at a high national level, with publications in internationally leading journals*;
- “*Good*” – *Research activities at a high national level and at a fair international level, with publications in internationally well-known journals*;
- “*Fair*” – *“Research activities at a fair national level, with publications only partially in internationally well-known journals”*;
- “*Poor*” – *Research activities of insufficient quality*.

Para poder ir de encontro aos objectivos do projecto REPARTIR+ (e considerando os limites de informação a apresentar), foram listados apenas os Centros de Investigação que obtiveram as classificações de “*Excellent*”, “*Very Good*” and “*Good*” na última avaliação publicada pela FCT (2002), por esta razão também não farão parte desta listagem todos os centros entretanto criados nem aqueles que apelaram do resultado da avaliação.

1. Ciências do Espaço, Ambiente e Recursos Naturais

A importância da agricultura e da exploração e transformação dos recursos naturais da Região já foi consistentemente mencionada neste documento. Esta área foi caracterizada como um dos sectores mais importantes da economia alentejana. Dentro desta temática aborda-se a agricultura e os recursos agro-alimentares, onde se inclui a vitivinicultura. Estão também aqui integrados os sectores florestais (silvicultura e indústrias florestais) e a cortiça, bem como a temática do ambiente (energias renováveis) e da aeronáutica e espaço (considerado sector emergente).

Todos estes sectores apresentam necessidades específicas de incorporação de conhecimentos científicos e tecnológicos que potenciem a inovação na concepção e fabrico/operacionalização de novos produtos/serviços. A Região do Alentejo apresenta competências óbvias nestas temáticas, com um conjunto de infra-estruturas de I&D e de interface que fomentam o desenvolvimento destes sectores. A Universidade de Évora possui amplas competências científicas nestas temáticas bem

23) “*As 50 maiores empresas com I&D em Portugal*”. Observatório da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (OCES). 2006 – A lista decorre dos resultados do Inquérito ao Potencial Científico e Tecnológico Nacional de 2003.

como os Institutos Politécnicos de Beja, Portalegre e Santarém, nomeadamente nas suas Escolas Agrárias e no Centro Internacional de Pós-Graduação Comendador Rui Nabeiro, somando no total 8 centros de investigação nesta área temática. É necessário também referir a investigação desenvolvida na área agro-alimentar por organismos como o Centro Operativo de Tecnologia de Regadio – COTR; a ATEVA – Associação Técnica dos Viticultores do Alentejo; a CVRA – Comissão Vitivinícola Regional do Alentejo; os laboratórios públicos do Estado como a Estação de Melhoramentos de Plantas (Instituto Nacional de Investigação Agrária e Pescas – INIAP) e os centros de experimentação da Direcção Regional de Agricultura do Alentejo. Em termos de empresas com investigação na área agro-alimentar destaca-se claramente a Delta mas será também de mencionar o contributo da EDIA – Empresa de Desenvolvimento de Infra-estruturas do Alqueva e na vertente floresta a SilviCaima (grupo Confina). Também vale a pena mencionar a actividade de apoio tecnológico providenciado pelo CEVALOR – Centro Tecnológico para o Aproveitamento e Valorização das Rochas Ornamentais e Industriais e pelo Centro de Estudos Geológicos e Mineiros de Beja (INETI), no sector de exploração de rochas ornamentais e os projectos desenvolvidos pelas Agências Regionais de Energia do Alentejo (AREANATEjo - Agência Regional de Energia do Norte Alentejano e ARECBA - Agência Regional de Energia do Centro e Baixo Alentejo) com o sector empresarial na temática das energias renováveis. Em termos de Aeronáutica e Espaço, será de realçar o papel dinamizador da empresa Dyn'Aero.

Centros de I&D

Instituto de Ciências Agrárias Mediterrânicas (ICAM)

O Instituto de Ciências Agrárias Mediterrânicas está associado à Universidade de Évora, desenvolvendo iniciativas para investigação em domínios sobretudo associados ao sector agro-alimentar, com especial ênfase nas ciências e técnicas da engenharia dos sistemas agrícolas e agro-silvo-pastoris, bem como ao nível dos alimentos e segurança alimentar. Esta unidade de investigação procura focalizar os seus estudos numa perspectiva de desenvolvimento da Região e do País em que está integrada, pelo que dedica parte do seu trabalho de investigação à horticultura mediterrânica, embora procurando sempre estabelecer parcerias não só com outras universidades, centros de investigação e associações nacionais, como também com outras instituições estrangeiras. Deve-se destacar que este instituto desenvolve ainda processos de investigação associados aos sistemas de produção e qualidade dos alimentos, nomeadamente no que respeita à adopção de tecnologias para a sua produção e ao impacto da nutrição na ingestão, metabolismo e saúde. No ramo da horticultura mediterrânica, os estudos centram-se na interacção entre plantas e agentes abióticos e bióticos, assim como o desenvolvimento de tecnologias culturais e o recurso à biotecnologia. O desenvolvimento e estudo de processos associados às ciências e tecnologia dos solos, à mecanização agrícola e às operações de cultura, bem como às ciências e técnicas da rega e às instalações agrícolas com condicionamento ambiental de produtos e animais fazem, também, parte dos objectivos específicos inerentes à existência deste instituto, que integra actualmente 120 membros.

Contactos: Maria do Rosário Gamito Oliveira
 Telefone: (+351) 266 711126; E-Mail:
 mrol@uevora.pt

Tabela Resumo – Área Temática I – Ciências do Espaço, Ambiente e Recursos Naturais

Instituição	Palavras-Chave	Contacto	Telefone/Fax	Mail / URL	Membros
Instituto de Ciências Agrárias Mediterrânicas (ICAM)	Engenharia nos Sistemas Agrícolas Sistemas Agro-Silvo-Pastoris Alimentos, Tecnologia e Segurança Alimentar Horticultura Mediterrânica	Maria do Rosário Gamito Oliveira Directora do ICAM Herdade da Miltra - Valverde 7000 Évora	+351 266 711126 +351 266 711126	mrol@uevora.pt http://www.icam.uevora.pt	120

2. Ciências Exactas

As Ciências Exactas abrangem um leque diversificado de áreas científicas (matemática, química e física) que contribuem de modo inquestionável para os diferentes domínios tecnológicos (já anteriormente mencionados neste documento), a partir de uma investigação fundamental que se qualifica por si só como área temática de direito. Pela natureza da investigação realizada, esta área temática encontra-se mais focalizada nas instituições de ensino superior, que no caso do Alentejo é a Universidade de Évora. A Região possui dois centros de investigação universitários inteiramente vocacionados para esta temática, sem prejuízo das contribuições que outros centros lhe poderão fazer nestes domínios.

Centros de I&D

Centro de Investigação em Matemática e Aplicações da Universidade de Évora (CIMA-UE)

O Centro de Investigação em Matemática e Aplicações da Universidade de Évora foi fundado com o objectivo principal de desenvolver actividades científicas relativas à matemática, com enfoque para a probabilidade e estatística, a optimização e análise funcional, assim como as equações diferenciais e os sistemas dinâmicos. A álgebra, a geometria e topologia constituem, também, domínios de investigação para os 38 membros que colaboram, actualmente, nesta unidade de investigação.

Contactos: Vladimir Alekseevitch Bushenkov
 Telefone: (+351) 266 744616; E-Mail: bushen@uevora.pt

Tabela Resumo – Área Temática II – Ciências Exactas

Instituição	Palavras-Chave	Contacto	Telefone/Fax	Mail / URL	Membros
Centro de Investigação em Matemáticas e Aplicações (CIMA)	Probabilidade e Estatística Optimização e Cálculo de Variação Dinâmica de Sistemas Álgebra, Geometria e Topologia	Vladimir Alekseevitch Bushenkov Director do CIMA-UE Rua Romão Ramalho, 59 7000-671 Évora	+351 266 744616 +351 266 744971	bushen@uevora.pt http://www.cima.uevora.pt/	38

3. Ciências do Homem e da Sociedade

A Região do Alentejo possui uma vasta gama de conhecimento e competências nas áreas das Ciências do Homem e da Sociedade. Estes conhecimentos estendem-se por diversas áreas científicas, desde as Ciências Sociais (Antropologia, Sociologia, Demografia, etc.) passando pelas Ciências Económicas (Gestão, Economia, Marketing, etc.) e as Ciências da Educação até às Ciências Políticas (e de desenvolvimento regional) sem esquecer os Estudos Linguísticos. Incluem-se também nesta área temática as Artes (Paisagística, Música, Teatro, etc.) e as Humanidades (como por exemplo a Filosofia, a História e a Arqueologia).

Em Portugal, as ciências relacionadas com o Homem e a Sociedade representam um peso elevado nas áreas e competências científicas. O Alentejo não será uma grande excepção a esta tradicional tendência, uma vez que possui 6 centros universitários que desenvolvem investigação nestas temáticas.

Há também competência de formação e investigação nesta temática nos três institutos politécnicos: Beja, Portalegre e Santarém, nomeadamente nas suas Escolas Superiores (Escola Superior de Educação de Beja e Portalegre; Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Beja e Portalegre; Escola Superior de Gestão de Santarém).

Centros de I&D

Centro de História da Arte (CHA)

O Centro de História da Arte foi fundado em 1987 na Universidade de Évora, na altura sob a designação de Instituto de História da Arte da Universidade de Évora (IHAUE), com a missão de fomentar os estudos relativos às manifestações artísticas, integrando-os com acções didácticas e pedagógicas. Para a criação deste centro de investigação, ocorreram dois factores que desempenharam um papel primordial: a atribuição em 1986 da qualidade de Património da Humanidade pela UNESCO à cidade de Évora e a realização do II Encontro Nacional de Historiadores de Arte, que decorreria em 1988 na Universidade desta cidade. As linhas de investigação inicialmente definidas passavam por centrar a investigação sobretudo nos estudos eborenses, com destaque para os domínios científicos da história e crítica das artes, envolvendo também a arquitectura paisagística e a estética. Tal como nos seus primórdios, os objectivos para esta unidade de investigação passam particularmente pelo estudo das tendências da arte e da arte paisagística luso-brasileira e sua presença no Alentejo, bem como pela história da música e do teatro em Portugal. Hoje, este centro conta com 31 colaboradores.

Contactos: Aurora Conceição
 Parreira Carapinha
 Telefone: (+351) 266 702743;
 E-Mail: aurora@dpbp.uevora.pt

Centro Interdisciplinar de História, Culturas e Sociedades da Universidade de Évora (CIDEHUS – UE)

O Centro Interdisciplinar de História, Culturas e Sociedades da Universidade de Évora é uma unidade de investigação, criada em 1994, que se propõe promover processos de investigação interdisciplinares no domínio das ciências humanas e sociais, centrados no espaço da Europa do Sul e do Mediterrâneo e na sua projecção internacional numa perspectiva comparativa. A sua prioridade científica vai no sentido dos processos de formação histórica e das dinâmicas de difusão política, social e cultural das referências identitárias de Portugal, enquanto País do Sudoeste Europeu. Neste contexto, o Mediterrâneo surge como um espaço privilegiado para a observação das dinâmicas de inovação e de trocas, de empréstimos e de difusão de formas culturais. O devir das culturas ibéricas não deve ser visto de forma isolada do contacto com os povos de outros continentes pelo que os processos de “criolização”, de mestiçagem, de coevolução e de reimportação de múltiplas formas culturais (político-administrativas, linguísticas, religiosas), bem como dos seus efeitos na construção das identidades sociais portuguesas, enquanto Região do Sudoeste Europeu, constituem também objectos de estudo desta unidade de investigação, que integra hoje 61 membros.

Contactos: Mafalda Sousa Machado Soares da Cunha

Telefone: (+351) 266 706581; E-Mail: mafaldascunha@mail.telepac.pt

Centro de Estudos de História e Filosofia da Ciência (CEHFC – UE)

O Centro de Estudos de História e Filosofia da Ciência está sediado na Universidade de Évora. Os objectivos inerentes à sua actividade científica centram-se ao nível da história e filosofia da ciência, bem como da matemática e da lógica.

O estudo da interligação entre educação e ciência faz também parte dos propósitos associados à actividade desenvolvida por esta unidade de investigação, que conta actualmente com 17 membros.

Contactos: Augusto José dos Santos Fitas

Telefone: (+351) 266 745344; E-Mail: afitas@dfis.uevora.pt

Campo Arqueológico de Mértola

O Campo Arqueológico de Mértola dedica-se desde 1978, aquando da sua criação, a desenvolver trabalhos de investigação focalizados na história e arqueologia do mundo Mediterrâneo e nas línguas de fronteira (entre Portugal e Espanha). Num passado remoto, em particular até à definição da linha de fronteira com Castela, que a isolaria da secular ligação ao resto da Andaluzia, Mértola era um importante e animado posto comercial, o porto fluvial mais a norte do rio Guadiana. A sua privilegiada situação, ocupando uma colina íngreme cercada pela ribeira de Oeiras e pelo Guadiana, garantiram-lhes invejáveis condições de defesa, reforçadas pelas muralhas que cintavam todo o conjunto edificado da velha urbe. A combinação destes factores conferiu a Mértola uma importância histórica durante o período pré-romano como capital de um reino taifa e de primeira sede de cavaleiros da Ordem de Santiago, constituindo desta forma um importante centro arqueológico a nível nacional. Merecem referência particular os trabalhos arqueológicos relativos ao período islâmico que puseram a descoberto estruturas únicas em contexto peninsular e revelaram um espólio que é igualmente ímpar e diversificado, transformando Mértola numa pequena vila-museu. O Campo Arqueológico de Mértola integra actualmente 12 membros.

Contacto: Cláudio Figueiredo Torres

Telefone: (+351) 286 612443; E-Mail: camertola@sapo.pt

Tabela Resumo – Área Temática III – Ciências do Homem e da Sociedade

Instituição	Palavras-Chave	Contacto	Telefone/Fax	Mail / URL	Membros
Centro de Estudos de História e Filosofia da Ciência (CEHFC)	História e Filosofia da Ciência Educação e Ciência História e Filosofia da Matemática e da Lógica	Augusto José dos Santos Fitas Director do CEHFC - EU Rua Romão Ramalho, n.º 59, 7000-671 Évora Universidade de Évora, Apartado 94, 7002-524 Évora	+351 266 745344 +351 266 702306	afitas@dfis.uevora.pt cehfc@uevora.pt http://www.cehfc.uevora.pt	17
Centro de História de Arte (CHA)	Tendência na Arte Luso-brasileira e sua presença no Alentejo Arte Paisagística e Estética na Cultura Luso-brasileira História da Música em Portugal História do Teatro em Portugal	Aurora Conceição Pereira Carapinha Directora do CHA Palácio do Vimioso Largo do Marquês de Marialva, n.º 6 7002-554 Évora	+351 266 702743 +351 266 744677	aurora@chah.uevora.pt cha@uevora.pt http://www.chah.uevora.pt	31
Centro Interdisciplinar de História, Culturas e Sociedades (CIDEHUS)	Dinâmicas Sociais e Políticas no Alentejo Portugal, Sudoeste Europeu e Mediterrâneo (Séc. 12-18) Portugal e as relações com Países de Língua Portuguesa Arqueologia e Antropologia do Sul de Portugal	Mafalda Sousa Machado Soares da Cunha Directora do CIDEHUS Palácio do Vimioso Largo do Marquês de Marialva, n.º 6 7002-554 Évora	+351 266 706581 +351 266 744677	mafaldascunha@mail.telepac.pt cidehus@uevora.pt http://www.cidehus.uevora.pt	81
Campo Arqueológico de Mértola	História Arqueologia Idade Média	Cláudio Figueiredo Torres Coordenador Científico do Campo Arqueológico de Mértola Rua da Igreja, n.º 2 7750-909 Mértola	+351 286 612443 +351 286 611089	camertola@sapo.pt http://www.uevora.pt/pt/centros-e-unidades-de-investigacao/area_tematica_iii/area_tematica_iii.html	12



Algarve

**FUNDAÇÃO DAS UNIVERSIDADES
PORTUGUESAS**

**CIPES - Centro de Investigação de Políticas
do Ensino Superior**

Coordenação: Júlio Pedrosa de Jesus
Autores: Paula Sousa Pais, Daniela Mateus

2006



Potencial em I+D

1. Ciências do Ambiente e Recursos Naturais	52
2. Biociências	54
3. Tecnologias da Informação e da Comunicação	55
4. Ciências do Homem e da Sociedade	56



Introdução

A Região do Algarve situa-se no sul de Portugal Continental, apresentando uma situação geográfica, de alguma forma, periférica face a outros países e regiões. Esta posição tem revelado algumas desvantagens, sobretudo ao nível da acessibilidade, para o desenvolvimento da Região, que apresenta alguns desníveis face à média europeia.

Com uma área total de 4995,6 km² (fonte: INE, 2004), que representa cerca de 5,4% do total nacional, esta Região corresponde a uma NUT II de acordo com a nomenclatura estatística europeia, apresentando um número total de 411.468 habitantes (INE, 2004), o que representa cerca de 4% da população do país. A sua densidade populacional situa-se nos 82,4 hab/km² (INE, 2004) e embora apresente um valor inferior ao nacional (114,3 hab/km² em 2004), os dados demográficos referentes a esta Região têm vindo a verificar uma evolução fortemente positiva. O crescimento populacional entre 1995-2002 é o maior do país (Eurostat) e dos maiores do Sudoeste Europeu, a par com regiões como Midi-Pyrénées, Andaluzia, Valência, Catalunha ou Madrid,¹ o que revela uma grande atractividade, devido às condições que a Região apresenta, com especial destaque para o seu clima. Este factor, aliado ao baixo custo de vida, constitui motivo de interesse para alguns estrangeiros, com especial enfoque nos de nacionalidade britânica¹. Uma outra razão que tem justificado o progressivo acréscimo populacional deve-se ao crescimento da principal actividade económica regional – o turismo – que tem permitido a criação de um significativo número de postos de trabalho, motivando migrações significativas para a Região.

A Região está a assistir, no entanto, a um crescente envelhecimento da sua população, consequência de um baixo nível de fecundidade e de um aumento da esperança de vida, que remete para uma maior percentagem de “*old-age dependency rate*” (n.º de pessoas, com mais de 65 anos, inactivas sobre o número de pessoas activas), de acordo com a Eurostat, sendo a segunda maior do país, a seguir ao Alentejo².

O Algarve, que tem 84 freguesias, integradas num total de 16 concelhos, apresenta uma situação geográfica com características *sui generis*, onde a um litoral com cerca de 150 km de extensão de areal se opõe um interior montanhoso, que ocupa cerca de 52% do território da Região, com algumas serras, das quais se destaca a Serra do Espinhaço de Cão, a Serra de Monchique (o ponto mais alto da Região: 900 m) e a Serra do Caldeirão ou Mú. Entre estas faixas principais existe a Região do barrocal, caracterizada como sendo uma zona de transição entre o litoral e a serra, onde estão localizadas as principais áreas de produção agrícola do Algarve. Ao litoral intensamente povoado, onde reside cerca de 70% da população e onde se concentram as principais infra-estruturas e equipamentos turísticos, contrapõe-se o interior com problemas crescentes de desertificação humana

1) Casado-Díaz, Maria Angeles; Kaiser, Cláudia and Warnes, Anthony M. (2004), “Northern European retired residents in nine southern European areas: characteristics, motivations and adjustment”, *Ageing & Society* 24, pp. 353-381

2) Comissão Europeia (2004), “*Terceiro Relatório sobre a Coesão Económica e Social*”

e física. Esta segmentação do espaço geográfico conduz a grandes contrastes, concentrando-se no litoral os espaços urbanizados. O esgotamento do modelo económico do interior e a falta de alternativas robustas e de emprego leva a que cada vez mais a sua população pretira a zona do interior em favorecimento da faixa litoral, onde se concentram as unidades empresariais, capazes de absorver grande parte da mão-de-obra disponível.

O Algarve depara-se actualmente com uma taxa de desemprego na ordem dos 6,2% (INE, 2005), revelando igualmente um acréscimo relativamente acentuado nos últimos anos, em concordância com a situação económica actual, que conduz a uma diminuição das oportunidades de emprego e do número de empresas existentes. No que concerne ao desemprego de longa duração, o Algarve apresenta uma percentagem, 40,7%, inferior à média nacional, que se situa nos 46,3% (INE, 2004). O total de população activa, em 2004, situava-se nos 206.500 (INE), cerca de 50% do número total de habitantes.

Considerando a questão das acessibilidades, a Região do Algarve tem vindo a ser alvo de um desenvolvimento progressivo, que se manifesta na construção de vias rápidas de ligação inter-regional, como é o caso da A2/IP1 para Norte e da A22 (Via Longitudinal do Algarve) para Huelva/Sevilha a nascente. A A22, que atravessa a Região transversalmente, estrutura as ligações regionais no sentido Este-Oeste, sendo classificada como IP1 entre Boliquiteime e Vila Real de Santo António e como IC4 entre Boliquiteime e Lagos. A malha rodoviária regional completa-se através de ligações norte-sul, que asseguram o acesso aos centros do interior serrano e as principais ligações ao Alentejo – caso do IC27 e IC4, da EN2 e EN266. A nível ferroviário, a Região encontra-se servida pela Linha do Sul (entre Barreiro/Lisboa e Tunes) e pela Linha do Algarve (entre Lagos e Vila Real de Santo António). Quer a Linha do Sul, quer o troço entre Tunes e Faro foram alvo recente de beneficiações, incluindo a electrificação da via, sendo urgente a intervenção no sentido de qualificar a ferrovia regional. É de denotar, no entanto, que o Algarve não dispõe de acessos ferroviários aos portos marítimos de Faro e Portimão e de eixos de ligação a Espanha, já que a Região atravessa transversalmente o país, do litoral atlântico até Espanha.

Deve ser alvo de destaque a existência de um aeroporto internacional, o Aeroporto de Faro, sediado na capital de distrito, e de um aeródromo em Portimão. O movimento do Aeroporto de Faro, em 2004, situou-se nos 4.658 milhões de passageiros, revelando um decréscimo de 1% face a 2003 (de acordo com dados do INE), embora permanecendo como o segundo aeroporto nacional com maior movimento, contribuindo de forma acentuada para a ocorrência deste facto o domínio da actividade turística na Região. O tráfego internacional possui, assim, uma elevada importância nos movimentos observados neste aeroporto, embora não se deva deixar de mencionar que há uma sazonalidade bastante acentuada, sendo que são os meses de Verão que apresentam maior movimento de passageiros³.

Quando se observa os valores do PIB regionais constata-se que o Algarve apresenta, no que se refere ao PIB *per capita*, o segundo valor mais elevado de Portugal Continental (logo a seguir a Lisboa e Vale do Tejo), situando-se nos 5.335 milhões de euros, que representam 4.1% do PIB nacional, apresentando um crescimento, desde 1995 até 2002, bastante acentuado (acima dos 3,62% de média anual), só comparável a regiões do sudoeste europeu como Madrid, Valência ou País Basco (Eurostat)². O valor elevado, quer do PIB *per capita*, quer do próprio poder de compra da população, está em grande parte associado ao facto de existir um forte dinamismo

3) Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Algarve (2004), “Relatório de Caracterização e Diagnóstico – Volume I” – Plano Regional de Ordenamento do Território do Algarve

económico, sobretudo das actividades mais associadas ao turismo e lazer⁴. O turismo funciona, assim, como o principal impulsionador da actividade empresarial da Região. As actividades associadas vão desde a hotelaria e restauração, passando pelo comércio até à imobiliária de lazer e ao sector da construção civil, que apresenta valores elevados em termos de afectação de mão-de-obra. O conjunto destas actividades leva a que haja uma concentração da mão-de-obra no sector terciário e à observação de algumas carências em sectores industriais.

No que se refere ao tecido empresarial, a Região é caracterizada pela predominância de unidades de pequenas dimensões, onde as micro-empresas revelam muitas vezes pouca longevidade. Para além disso, a Região algarvia, tal como o país, debate-se actualmente com alguns problemas relativos à sua mão-de-obra disponível, que advêm do baixo índice de escolaridade da sua população, o que acaba por se traduzir em desajustamentos entre a oferta e a procura de emprego.

A maioria da população activa (cerca de 71,1%, de acordo com dados do INE em 2004) tem a escolaridade básica, mas ainda assim é um valor inferior ao da média nacional, que se situa em 73,32%. Somente 12,9% do número total de população activa tem o ensino superior (INE, 2004), valor aproximado da média nacional (13%). O sector dos serviços é o que concentra maior percentagem de população empregada, integrando 73% (INE, 2005) da mão-de-obra disponível, seguindo-se o sector secundário com 20% e, por fim, o sector primário, que abarca apenas cerca de 7%.

Caracterização empresarial

Como já se referiu, o Algarve caracteriza-se por ser uma Região especialmente vocacionada para o sector terciário, com forte concentração de serviços dedicados à actividade turística e ao lazer. Contudo, o sector primário revela ainda alguma importância, nomeadamente quando se consideram alguns segmentos da produção agrícola, das pescas e da aquicultura. Apesar de nas zonas do barrocal e interior algarvios continuarem a ser as actividades dominantes, verifica-se que a actividade agrícola tem vindo a perder relevância em termos de emprego e do número de explorações, observando-se também uma forte redução da superfície agrícola cultivada.

A indústria transformadora continua a não ter grande representatividade, bem como o comércio inter-regional que revela valores deficitários, nomeadamente quando se considera as necessidades da Região em materiais para uso no sector da construção civil, que apresenta grande expressão nesta Região, de forma a poder dar resposta às necessidades do turismo. *“No que se refere à indústria transformadora, a Região do Algarve caracteriza-se por um tecido industrial fraco, constituído por um número significativo de unidades industriais de pequena/média dimensão, que se distribuem por sectores tradicionais, tais como os da alimentação, madeira, cortiça e minerais não-metálicos, e por um pequeno número de instalações de maiores dimensões”*³. Estas unidades concentram-se nos concelhos de Faro, Loulé, Portimão e Olhão. O sector agro-alimentar, com especial enfoque nos cereais e produtos hortícolas e na transformação de produtos da pesca, é o que apresenta maior relevância na indústria regional.

As causas apontadas para este débil desenvolvimento do segmento industrial são a inexistência de espaços industriais, a reduzida dimensão dos centros urbanos ou a falta de mão-de-obra qualificada, que condicionam o interesse de investimento na Região³. Contudo, deve questionar-se o papel dos centros de Investigação, Desenvolvimento e Inovação na criação de uma dinâmica nova na actividade económica da Região.

4) CCDR Algarve (2002), “PROA - Programa Operacional Regional: Relatório Final de Execução”

Turismo

O sector terciário concentra-se, sobretudo junto ao litoral, onde reside a maioria da população e para onde convergem os fluxos turísticos, em virtude de ser aí que se concentra a oferta, revelando, durante a década de 90, um enorme dinamismo. Apresenta, no entanto, nos últimos anos uma certa estagnação, em grande parte devido ao período de dificuldades económicas que se vive, bem como a factores externos ao próprio país, que provocaram alterações no modo de estar e na confiança das pessoas. De qualquer forma, na óptica da CCDR Algarve, “a especialização económica do Algarve no cluster turismo, recreio e lazer é inquestionável e continuará a ser este o motor de desenvolvimento da Região, bem como a primeira aposta da estratégia para o seu desenvolvimento”⁵. No entanto, o produto “sol-praia” deixou de ser suficiente para tornar esta Região competitiva de forma duradoura e sustentável, pelo que se torna imprescindível apostar em novos segmentos de público-alvo e em novas estratégias capazes de despoletar mecanismos de atracção para os turistas. A criação de planos que fomentem o desenvolvimento de novos tipos de turismo: cultural, património, ecoturismo, “congressos e incentivos” (ou *MICE*), desportivo, entre outros, torna-se incontornável para fazer face à emergência de novos destinos concorrenciais.

O turismo cultural e de património apresenta um potencial que tem sido um pouco menosprezado. Na verdade, a Região tem características únicas, que resultam do facto de ter sido ocupada por vários povos, ao longo de toda a história, os quais deixaram as suas marcas em várias localidades desta Região, como são os exemplos da cultura romana ou árabe. Já, por seu lado, o ecoturismo está associado à possibilidade de aproveitar as características geográficas, fomentando os passeios pedestres nas serras, com visita às aldeias do interior e observando a biodiversidade existente na Região.

O turismo por motivos de trabalho, nomeadamente o associado a congressos ou seminários, revela um exponencial crescente. As características do Algarve (clima ameno, grande luminosidade, paisagens agradáveis, segurança) podem potenciar esta tendência e contrariar, desta forma, os elevados índices de sazonalidade que se verificam actualmente.

O turismo desportivo, especialmente direccionado para os estágios de equipas ou outros acontecimentos esporádicos, tem ganho terreno no sector e no peso da economia local. Se acrescentarmos a este facto, a consolidação do produto golfe, a estratégia de diversificação e qualidade da actividade adquire contornos mais claros. No seguimento desta ideia, o programa INOAlgarve criou uma linha de acção de apoio ao desenvolvimento de projectos que apostassem em práticas inovadoras, nomeadamente ao nível da gestão sustentada dos recursos, tendo sido financiado um projecto na área do golfe. Actualmente, o Algarve disponibiliza cerca de 30 campos de golfe, tendo a Região sido classificada pela IAGTO (*International Association of Golf Tour Operations*) como o “melhor destino de golfe do mundo em 2006”. O número crescente de turistas a visitar o Algarve com este propósito é evidente, pelo que a Região tem apostado fortemente neste produto, alcançando progressivamente critérios de maior qualidade que vão ao encontro do perfil sofisticado do público a que se direcciona.

Deve salientar-se, igualmente, o crescimento que se tem verificado no turismo de cruzeiro, sendo o Porto de Portimão o que apresentou maior crescimento a nível nacional, em 2005. Atendendo à extensão da costa algarvia e à existência de vários portos marítimos, o uso destes poderá ser potenciado por cruzeiros atlântico-mediterrânicos que passem a incluir paragens em localidades portuguesas. Também, o rio Arade (na zona da Foz) e o Guadiana têm sido aproveitados para passeios de barco.

O turismo sénior constitui, igualmente, uma forte aposta da Região, contribuindo para a diminuição dos índices de sazonalidade acentuados,

5) CCDR Algarve (2004), “Uma visão estratégica”, em Notícias do PROT Algarve n.º 2, pág. 2

até porque nos últimos tempos apresenta-se como um segmento que tem vindo a ganhar maior expressão na actividade turística local. Este facto é particularmente evidente no que respeita aos movimentos de turismo internacional, com especial enfoque nos mercados britânico e alemão.

O contributo do turismo para o PIB regional situa-se nos 45%, abarcando 60% do emprego disponível na Região (estimativas do WTTC⁶ para 2003). Neste momento, o Algarve debate-se com a emergência de destinos concorrentes, nomeadamente aqueles designados por “*resort all inclusive*” que competem sobretudo em preço. A imagem de certa forma debilitada que apresenta e que advém de um crescimento imobiliário desordenado, criando zonas sobrelotadas e desqualificadas na faixa litoral pode ter efeitos prejudiciais no tipo de turistas recebidos na Região³. Para combater esta visão negativa, é necessário melhorar a qualidade das infra-estruturas oferecidas, nomeadamente unidades hoteleiras, acessibilidades, saneamento básico, valorização das zonas urbanas e das praias. Com estes objectivos em vista, é preciso criar um plano estratégico, que suscite novos interesses sobre o Algarve.

A taxa de ocupação média/quarto, em 2004, foi de 40,9%, havendo em toda a Região uma capacidade de alojamento total, em estabelecimentos hoteleiros classificados, de 96.487 lugares (INE, 2004). Embora tenha diminuído ligeiramente face ao ano anterior, os valores que apresenta são bastante elevados no panorama nacional, o que demonstra a capacidade de atractividade da Região e o peso que tem sobre a economia local e, mais indirectamente, sobre o PIB nacional. Para além deste factor, deve-se considerar que, embora tenha diminuído o período médio de estadia, este ronda ainda os 5 dias (INE, 2004), sendo o valor mais elevado em Portugal Continental. De salientar, que as zonas de Quarteira, Vilamoura e Quinta do Lago são as que apresentaram maior taxa de ocupação em 2005. Por seu lado, os aldeamentos e apartamentos turísticos de 5 e 4 estrelas são os que registaram taxas de ocupação mais elevadas (62,3%), a que se seguem os hotéis e apart-hotéis de 4 estrelas (61,7%) e os de 3 estrelas (58,4%)⁷. Os turistas portugueses, embora sendo em número mais elevado, não permanecem tanto tempo no Algarve. Será, ainda, interessante acrescentar que é cada vez maior o número de portugueses que adquire uma segunda residência nesta Região.

É, neste contexto, que emerge a importância da construção civil, uma actividade com forte dinamismo, acabando por se reflectir igualmente ao nível da especulação imobiliária. A construção civil constitui um sector que apresenta grandes índices de empregabilidade, contribuindo de forma evidente para a economia da Região. A importância desta actividade conduziu ao reconhecimento do interesse de promover a curto prazo a criação de um Centro Tecnológico para a Construção Civil, capaz de fomentar igualmente a investigação de novos materiais, técnicas e processos de gestão de projectos que contribuam para uma melhor e mais eficiente exploração dos recursos disponíveis. Nesse âmbito, o aproveitamento de energias renováveis, como a solar, revela também um interesse potencial para aplicabilidade em empreendimentos turísticos, nomeadamente no aquecimento de águas e de piscinas ou para arrefecimento e uso em ares condicionados. A redução do consumo de energia e uma gestão mais equilibrada dos recursos hídricos são dois factores a considerar para um desenvolvimento sustentável do turismo algarvio.

Exploração de recursos naturais

No contexto económico do Algarve, o sector primário, que integra as actividades associadas à agricultura e às pescas e aquacultura, assume maior importância quando se considera as potencialidades disponíveis e o peso

6) WTTC: World Travel & Tourism Council

7) AEHTA – Associações de Hotéis e Empreendimentos Turísticos do Algarve (2005), “Balanço do Ano Turístico de 2005 – Perspectivas para 2006”

que estas têm, a nível regional, enquanto actividades tradicionais. Embora se evidencie um relativo decréscimo do número de pessoas associadas a este sector, existe uma clara aposta dos governos locais em diversificar as actividades empresariais nesta Região, optando por uma descentralização face à dependência do sector turístico.

Pescas

O sector das pescas revela-se insubstituível no que respeita à identidade regional do Algarve, constituindo ainda a fonte de sustento para as diversas comunidades piscatórias existentes. Não se deve desprezar a importância deste sector, quando associado a uma extensa Região costeira, composta por dois importantes portos: Olhão e Portimão. Outros portos de menor importância em termos económicos revelam um forte impacto sobre a economia local, como é o caso de Sagres, Lagos ou Vila Real de Santo António.

A pesca no Algarve representava, em 2002, cerca de 21% do pescado descarregado a nível nacional, embora apresentando na última década um decréscimo acentuado do número de pescadores e de barcos registados. Ainda assim, possui um dos valores mais elevados a nível nacional, o que revela uma forte presença deste sector na vida da Região, sendo que o número total de pescadores matriculados representa 28% do valor total do país. A aquacultura tem assumido uma presença importante nos índices de produção nacionais, com o Algarve a registar 68% da produção, em quantidade e valor, da aquacultura do país. Esta Região concentra o maior número de unidades licenciadas e a maior área total ocupada por esta actividade, assumindo, neste caso, a Ria Formosa um papel primordial, nomeadamente no que concerne à cultura de bivalves.

*“O aumento do consumo de produtos de pesca em Portugal, associado à redução das capturas, faz com que a produção nacional apenas satisfaça cerca de metade das necessidades do mercado, pelo que tem sido crescente o recurso às importações”*³. A constatação deste facto remete para a necessidade de apostar no aumento da produtividade deste sector, dentro de parâmetros que garantam a sustentabilidade dos recursos e apostando na introdução de valor acrescentado aos produtos da pesca, contribuindo para a riqueza local e colmatando as necessidades de importação de produtos. Esta importância assumida localmente reflecte-se, igualmente, nas unidades de I&D associadas a este domínio que a Universidade do Algarve possui. A aposta na investigação em ciências marinhas é evidente nesta instituição, que procura assim promover estratégias que auxiliem os métodos de produção e controlo de qualidade das espécies marinhas.

Agro-Alimentar

A agricultura, por seu lado, constitui outro dos sectores que absorve grande percentagem da população activa integrada no sector primário. Esta actividade é, sobretudo, desenvolvida nas zonas mais interiores do Algarve (região do Barrocal), onde a produção de citrinos se tem revelado fundamental para a economia local.

Deve salientar-se que a Região algarvia apresenta vários perfis. Nas zonas mais interiores encontra-se, sobretudo, uma agricultura de subsistência que utiliza técnicas mais tradicionais. Nas zonas intermédias e no litoral coexiste uma agricultura familiar, muitas vezes a tempo parcial e já com certa orientação para o mercado, com explorações de cariz empresarial, que apresentam formas de produção mais intensivas e o recurso a tecnologias relativamente avançadas. A agricultura na zona da serra é pouco rentável, contudo revela-se importante para as famílias e para a manutenção de dinâmicas locais, bem como para a preservação da paisagem e manutenção dos ecossistemas.

“Ao longo destes últimos anos houve um estrangulamento no que respeita à diversificação da agricultura algarvia, com as culturas forrageiras, os citrinos e,

embora em menor grau, os frutos secos, a ganharem peso relativamente a todas as outras culturas que, tradicionalmente, constituem a base do rendimento agrícola da Região. As áreas florestais sofreram um significativo aumento, particularmente as áreas de pinheiro, de azinheira/sobreiro e de eucalipto”³.

A grande disparidade existente entre o litoral e o interior algarvio reflecte-se, igualmente, na economia de cada uma das regiões, bem como no sector primordial de actividade. O interior caracteriza-se por cerca de 79,2% da população residente subsistir em função de “*um contexto sócio-económico rural de dinâmica positiva, onde a competitividade da agricultura é elevada*”³. O rendimento do trabalho agrícola é, ainda assim, bastante inferior à média comunitária (EU 15). Uma aposta no sentido da qualificação, da inovação e da multifuncionalidade leva a crer que se possa verificar a médio-prazo um aumento da produtividade e da competitividade, a nível nacional e internacional. Um dos projectos apoiados pelo Programa *INOAlgarve* visou estudar as condições para o lançamento de uma “marca Algarve” para os citrinos regionais, numa evidente estratégia de marketing, e apostando na introdução de tecnologias pós-colheita para controlo biológico da produção e dos regimes de conservação dos produtos. O enfoque na qualidade deve pois constituir a base de sustentação para o crescimento económico deste sector e do peso que tem na economia local e nos seus índices de produtividade⁸.

Sistema de inovação

A Região do Algarve, embora não apresentando uma estratégia de inovação claramente assumida, apresenta alguns programas regionais que tendem a potenciar sectores de actividade específicos, através da inovação e aproveitamento dos recursos (naturais e construídos) existentes. É o caso do Programa *INOAlgarve*, acima citado, que aposta em três linhas de acção principais: o reforço dos conhecimentos e competências regionais de base tecnológica e potencial inovador; o aprofundamento e densificação das cadeias de valor regional (valorizando os produtos e serviços locais e diferenciando e qualificando, internacionalmente, a especialização no turismo); e a coordenação do sistema regional de apoio à tecnologia e inovação⁷.

A ideia passa por afirmar a necessidade de criar uma estratégia regional de inovação, que vise o apoio tecnológico e a transferência de tecnologia e inovação. A formação profissional, a criação de unidades dedicadas à investigação e ao desenvolvimento tecnológico (nomeadamente, através da criação de pólos tecnológicos e também com o contributo do programa Algarve Digital) são objectivos a ter em conta e que deverão ser articulados entre agentes públicos, semi-públicos e privados. No seguimento deste programa, foi fundado o CRIA – Centro Regional de Inovação do Algarve, que consiste numa plataforma para facilitar e promover as relações entre as unidades de investigação e o mercado empresarial, fomentando o empreendedorismo e criando um ambiente favorável à inovação.

No que concerne ao investimento em I&D, pode-se considerar que a Região do Algarve apresentava, em 2003 (INE), os valores mais baixos de Portugal Continental, com um total de apenas 43 unidades de investigação, representando 1,89% da percentagem total de centros de investigação nacionais, ficando apenas à frente dos arquipélagos da Madeira e Açores. Estavam, nessa altura, alocadas 459 pessoas ao total dos centros de I&D regionais, sendo que cerca de 82% pertenciam ao ensino superior. Comparativamente, o Algarve é das zonas do país que concentra menor percentagem de recursos humanos neste domínio, apenas 1,8%. Em todo o caso, no contexto nacional, é sempre o Ensino Superior que concentra maior percentagem de recursos humanos e despesa para o desenvolvimento das actividades de I&D.

8) *INOAlgarve (2005), “Acções Inovadoras do FEDER 2000-2006 – Relatório Final”*

Os valores de investimento inerentes a este tipo de actividades são também bastante baixos nesta Região, onde apenas os arquipélagos da Madeira e Açores apresentam valores inferiores, situando-se nos 13.535 milhares de euros (INE, 2003). A maior fatia de despesas está associada ao Ensino Superior (81,3%) e ao Estado (9,4%), a que se segue as Empresas Privadas (6,4%) e por fim as Instituições Privadas Sem Fins Lucrativos - IPSFL (2,9%). É interessante verificar que quando se compara, intra-regionalmente, o investimento em I&D por área científica, na Região algarvia as ciências naturais são as que apresentam valores mais elevados (4.462,5 milhares de euros, que representam 39,3% do total investido em I&D na Região - INE, 2003), sendo mesmo a Região do país que apresenta maior percentagem de investimento neste domínio. Quando se confronta o investimento em I&D com o PIB, a posição da Região do Algarve fica abaixo do valor médio nacional (0.78%), rondando os 0.25% (INE, 2003), apresentando-se como um dos valores mais baixos do país.

Por esta análise, verifica-se que o Algarve apresenta bastantes fragilidades no que concerne a actividades de investigação e desenvolvimento pelo que se torna premente a necessidade de criar estratégias de apoio à inovação, de modo a tornar a Região mais autónoma e competitiva.

Considerando o indicador relativo ao número de patentes OEP pedidas verificar-se-á que o Algarve, com 3,1 pedidos de patente por milhão de habitantes, apresenta valores aproximados da média nacional, 4,7 pedidos (médias entre 1999 e 2001), se bem que ainda muito inferiores à média europeia (EU 25), 128,6 pedidos de patente por milhão de habitantes (Eurostat)².

Analisa-se agora os cinco actores principais que o Sistema Nacional de Inovação considera envolvidos no processo de investigação e desenvolvimento e que contribuem para a promoção da inovação regional:

- 1) **Empresas:** (confrontar caracterização empresarial).
- 2) **Instituições com funções de educação, formação e investigação** (integra universidades, unidades de ligação universidade-sociedade e laboratórios públicos):

O Ensino Superior Público na Região do Algarve integra, somente, uma instituição, a Universidade do Algarve, à qual estão associadas quatro escolas superiores: Educação; Saúde; Tecnologia; e Gestão, Hotelaria e Turismo, e cinco faculdades: Ciência e Tecnologia; Economia; Engenharia de Recursos Naturais; Ciências Humanas e Sociais; e Ciências do Mar e Ambiente. Esta instituição, criada em 1979, está dividida em dois campus (Campus da Penha e de Gambelas em Faro) e um pólo (Portimão). É a par da Região Centro, a Região do país que apresenta maior número de alunos inscritos em ciências e engenharias, onde os recursos naturais e as ciências marinhas se assumem como uma clara aposta da instituição⁹.

Para além da Universidade, deve ainda considerar-se a existência de três instituições de ensino superior privado e cooperativo: a Escola Superior de Saúde Jean Piaget (Silves), o Instituto Superior D. Afonso III (Loulé) e o Instituto Superior Manuel Teixeira Gomes (Portimão).

O Ensino Superior Público concentra um número total de 9.965 alunos, ao passo que o sector privado abarca apenas 1.399 alunos. Procurando estabelecer uma comparação entre os valores regionais e o total nacional (395.063 mil alunos), verifica-se que o Algarve representa cerca de 2,9% dos alunos, perfazendo um total de 11.364. Fazendo-se a segmentação por tipo de ensino pode-se constatar que relativamente ao público este concentra uma percentagem que se situa nos 3,5%, enquanto o privado integra apenas 1,3% do valor total de alunos que frequentam este tipo de ensino a nível nacional.

9) Dados de 2000/1 - Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (2005)

3) **Organizações de apoio e aconselhamento técnico** (Centros Tecnológicos, Parques de Ciência e Tecnologia, Agentes Tecnológicos e Empresas de Consultoria):

O Algarve é uma Região que apresenta, neste aspecto, bastantes fragilidades, embora estejam a ser consideradas várias medidas que visam inverter esta tendência, que coloca a Região nas últimas posições do País ao nível do investimento em I&D e em inovação e tecnologia.

Este suporte tecnológico é fundamental para estabelecer elos de ligação entre as unidades de investigação e o mercado empresarial, que promovam o desenvolvimento de ambas, contribuindo para o incremento da produtividade regional, para a melhoria e maior eficiência dos processos, para o desenvolvimento e diferenciação e para o surgimento de novos produtos e serviços, aumentando a sua competitividade face a outras regiões do país e a sua coesão interna. O sucesso desta Região vai assim depender da sua capacidade de resposta ao dinamismo de certos mercados, pelo que está a ser considerada a hipótese de se constituir um Centro Regional para a Inovação que fomente o apoio tecnológico, a comercialização e o marketing, de modo a promover o dinamismo e a inovação das empresas do sector e a estabelecer relações entre as unidades de investigação e as empresas para desenvolver novos materiais e processos, de modo a rentabilizar e a tornar mais competitiva esta actividade empresarial.

É ainda de referir que foi assinado recentemente um protocolo de cooperação entre as associações empresariais da Região e os municípios de Faro e Loulé para a criação de um parque tecnológico, que terá como principal objectivo dinamizar a competitividade territorial. As suas áreas principais de intervenção serão a biotecnologia, a biomedicina e a bioinformática. Neste parque, será ainda disponibilizado um espaço para a incubação de empresas, contribuindo desta forma para a promoção de um espírito empreendedor, capaz de dar origem a novas apostas empresariais que se diferenciem dos *clusters* tradicionais da Região (Recursos do Mar e Turismo).

Em 2005, foi igualmente celebrado um acordo para a criação de um parque tecnológico em Portimão, designado como Parkalgar, entre a Câmara Municipal de Portimão, a Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Algarve (CCDR Algarve), a Direcção-Geral do Turismo (DGT) e a Parkalgar – Parques Tecnológicos. Este projecto, classificado pelo Governo como Projecto de Potencial Interesse Público, contemplará a construção de um autódromo (“Parque de Desportos Motorizados de Portimão – Autódromo Internacional do Algarve”), de um kartódromo, de um complexo turístico (com hotel e apartamentos turísticos) e de um parque tecnológico destinado a desenvolver investigação, sobretudo, ao nível do automobilismo e motociclismo de competição. Este parque apresenta algumas características que o diferencia dos outros, pois procura aliar as actividades de lazer com as actividades de investigação e desenvolvimento. O Parkalgar pretende, assim, dinamizar as actividades turísticas e as actividades de índole económica e tecnológica, através do aproveitamento e requalificação dos recursos naturais e patrimoniais da área, fomentando o investimento e o reforço da competitividade regional.

Merece ainda destaque, o desenvolvimento de parcerias regionais transfronteiriças, que envolvem o Algarve e Huelva (em Espanha), através do BIC-Algarve, que é uma marca do Centro Promotor de Inovação e Negócios do Algarve (CPINAL). Classificada como sendo uma associação privada sem fins lucrativos, o BIC (Business Innovation Centre) procura apoiar a criação de empresas e a inovação, tendo como associados diversas entidades públicas e privadas, como autarquias, universidades, associações empresariais ou mesmo empresas. Para o cumprimento dos seus objectivos contribui também a formação concedida aos quadros (recursos humanos) associados a essas mesmas entidades.

4) **Serviços financeiros** (Capitais de Risco, “Business Angels”, etc.):

Este tipo de empresas procuram aproximar estes serviços financeiros dos locais geradores de I&D, através da negociação com a Universidade e os Centros Tecnológicos, de modo a poderem estar mais perto de potenciais clientes.

5) **Estado**, sob a forma de agências públicas de apoio à inovação, especializadas ou não, como por exemplo: Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI), Agência de Inovação (ADI), IAPMEI, etc.

Este Sistema de Inovação Português contribui para a criação de estratégias que visam o desenvolvimento tecnológico, promovendo igualmente a interligação entre as unidades de I&D e os vários segmentos empresariais. Desta forma, o mercado nacional, e em particular regional, torna-se mais competitivo e coeso, dando origem a uma maior competência, conhecimento e diversidade nas áreas de actividade existentes e suscitando a emergência de sectores diferenciados face aos *clusters* tradicionais. Um exemplo desta temática é a aposta no segmento das biotecnologias (cf. projecto para Parque Tecnológico).

Potencial em I+D

Considerando a diversidade de actores envolvidos em actividades de I&D e Inovação, a metodologia escolhida assenta na identificação do potencial concentrado nos Centros de Investigação, Desenvolvimento e Inovação (Universitário ou Outros), de Empresas, Centros Tecnológicos e outras Organizações de Apoio, em cada uma das áreas temáticas escolhidas para agregação dos domínios principais de actividade. No que respeita às empresas, aos centros tecnológicos e outras organizações com actividades de I&D e Inovação, optou-se por fazer uma mera listagem de modo a identificar os principais actores presentes. No caso particular das empresas, apenas se mencionará, aquelas que surgem entre as 50 empresas com maior investimento em I&D em Portugal (2003)¹⁰.

Dado o número de unidades de investigação presentes na Região Algarve (43 unidades de I&D, fonte; INE, 2003), para poder responder aos objectivos do presente documento foi necessário usar um critério de selecção.

Para tal, optou-se considerar os Centros de Investigação que são financiados e avaliados pela Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT), fundação do Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (MCTES), uma vez que esta avaliação é uma avaliação isenta, feita por Painéis de Avaliação constituídos por cientistas estrangeiros. Esta avaliação engloba: avaliação documental, visitas às unidades e/ou apresentações das actividades aos Painéis de Avaliação por investigadores das unidades. O resultado da avaliação é expresso numa escala de cinco níveis, especificados em inglês:

- *“Excellent” – Research activities at a high international level, with publications in internationally leading journals;*

- *“Very Good” – Research activities at a good international level and at a high national level, with publications in internationally leading journals;*
- *“Good” – Research activities at a high national level and at a fair international level, with publications in internationally well-known journals;*
- *“Fair” – “Research activities at a fair national level, with publications only partially in internationally well-known journals”;*
- *“Poor” – Research activities of insufficient quality.*

Para poder ir de encontro aos objectivos do projecto REPARTIR+ (e considerando os limites de informação a apresentar), foram listados apenas os Centros de Investigação que obtiveram as classificações de *“Excellent”*, *“Very Good”* and *“Good”* na última avaliação publicada pela FCT (2002), por esta razão também não farão parte desta listagem todos os centros entretanto criados nem aqueles que apelaram do resultado da avaliação.

Nos centros de investigação avaliados pela FCT incluem-se os Laboratórios Associados existentes na Região Algarve. O estatuto de **Laboratório Associado** é atribuído¹¹ apenas a *“instituições de mérito elevado reconhecido em avaliações externas, com base na avaliação da sua capacidade para cooperar, de forma estável, competente e eficaz, na prossecução de objectivos específicos da política científica e tecnológica nacional”*. Os laboratórios associados são *“formalmente consultados pelo Governo sobre a definição dos programas e instrumentos da política científica e tecnológica nacional e integram as estruturas de coordenação da política científica e tecnológica previstas na lei, designadamente o Gabinete Coordenador da Política Científica e Tecnológica”*¹².

10) *“As 50 maiores empresas com I&D em Portugal”*. Observatório da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (OCES). 2006 – A lista decorre dos resultados do Inquérito ao Potencial Científico e Tecnológico Nacional de 2003.

11) O estatuto de Laboratório Associado é atribuído por despacho fundamentado do Ministro da Ciência e da Tecnologia por períodos máximos de 10 anos.

12) Regime Jurídico das Instituições de Investigação (Decreto-Lei 125/99), de Abril de 1999

1. Ciências do Ambiente e Recursos Naturais

Esta área temática consigna as ciências associadas ao ambiente e território, com especial enfoque nas tecnologias ambientais e nas energias renováveis, e as ciências associadas aos recursos naturais e respectiva exploração, onde se destacam as ciências do mar e o sector agro-alimentar.

Será de considerar que atendendo à especificidade da Universidade do Algarve, que concentra a maioria das unidades de investigação presentes nesta Região, esta é uma área de intervenção que assume enorme importância no contexto local, com repercussões não só ao nível do reconhecimento face a outras regiões e mesmo a outros países (o que acaba por se reflectir no número de investigadores estrangeiros recebidos, especialmente ao nível das ciências marinhas), como também no que respeita a factores económicos e sociais de desenvolvimento local.

No Algarve, que se apresenta como uma Região costeira, as ciências do mar e do ambiente assumem uma importância especial. A aposta num desenvolvimento sustentável para melhoria da qualidade de vida dos habitantes locais e para uma melhor projecção da imagem da Região com impacto nos índices da actividade turística torna-se um objectivo incontornável da Região. Não se descarta, naturalmente, a atenção associada à elevada biodiversidade, aos habitats locais e respectivas espécies características específicas. Assim, a consolidação de um plano regional de conservação, de forma a viabilizar a manutenção e o próprio desenvolvimento do conjunto dos ecossistemas que distinguem o Algarve, parece merecer especial atenção.

O sector agro-alimentar é uma das áreas económicas mais tradicionais desta Região, mantendo ainda um índice bastante elevado de actividade, nomeadamente quando concerne à produção de citrinos, de frutos secos ou hortícolas. Esta realidade reflecte-se no peso que assume na investigação local, onde se procuram desenvolver mecanismos que potenciem a produtividade, aumentando consequentemente a competitividade da Região.

É do interesse local procurar, igualmente, estabelecer estratégias que promovam uma exploração dos recursos naturais locais, valorizando-os e incrementando o seu uso de forma mais eficiente, com consequências directas numa maior qualidade de vida. Nesse sentido, a associação privada sem fins lucrativos AREAL (Agência Regional de Energia e Ambiente do Algarve) foi criada com o propósito de definir uma política energética regional, com vista à utilização racional dos recursos energéticos disponíveis nos vários sectores de actividade económica, nomeadamente aproveitando as inúmeras potencialidades que o sol e o vento podem oferecer.

Há, ainda, duas empresas com investigação nesta área que devem merecer destaque, embora actuem em âmbitos de actividade específicos:

- Zoomarine: Embora seja um parque temático direccionado para o turismo, esta unidade dispõe de um centro de reabilitação, onde são tratados os animais marinhos que chegam à costa portuguesa por uma equipa de técnicos especializados (zoólogos, veterinários e biólogos). Possui, igualmente, um instituto de malacologia fundado com o intuito de fomentar a investigação no ramo da biologia dedicado ao estudo dos moluscos.
- Grupo Hubel: É uma empresa que desenvolve produtos que visam o uso e gestão dos recursos hídricos, com aplicabilidade em jardins, por exemplo, e que desenvolve métodos produtivos para agronomia.

O relevo dado à área das ciências marinhas, ambientais e dos recursos naturais manifesta-se em inúmeras consequências verificadas nos vários sectores de actividade regionais, com especial destaque para o turismo e para o sector agro-alimentar, com a aposta na aquacultura, onde o Algarve sobressai no contexto nacional, ou na produção de citrinos que beneficia da existência de centros de I&D naqueles domínios. A existência de várias unidades de investigação presentes na Região algarvia é também um reflexo da importância que estes sectores assumem na vida da Região. Com a presença de um número total de 15 centros, existentes na Universidade do Algarve, a qual integra a Escola Superior de Tecnologia e as Faculdades de Engenharia dos Recursos Naturais, de Ciências do Mar e do Ambiente, a Região procura também fomentar o desenvolvimento de competências e conhecimentos relativos à gestão das zonas costeiras e respectivas espécies, atendendo aos ecossistemas existentes, e a promoção um uso mais eficiente dos recursos naturais disponíveis.

1.1 Ciências do Ambiente

Centro de Investigação Marinha e Ambiental (CIMA)

O Centro de Investigação Marinha e Ambiental, que conta actualmente com 74 elementos, foi criado em 1998, integrando cientistas e docentes de várias faculdades e escolas superiores da Universidade do Algarve. A sua actividade desenvolve-se em torno de cinco linhas centrais de investigação. Os seus objectivos incidem, sobretudo, na dinâmica sedimentar (actual e passada), estrutura da crosta terrestre, dinâmica e transferência de energia nos oceanos (e as interacções com a atmosfera), a que se associa ainda o estudo dos ciclos biogeoquímicos, das interacções naturais e antropogénicas do ambiente e das tecnologias em reabilitação ambiental. A investigação sobre a plataforma continental e a zona costeira

portuguesas, bem como dos respectivos mecanismos forçadores constituem também objectos de estudo desta unidade, que pretende dedicar especial atenção à dinâmica costeira e ao estuário, à evolução do litoral e ao transporte sedimentar da plataforma. A actividade vulcânica e hidrotermal nas margens divergentes das placas litosféricas, a componente gravimétrica, geomagnética e tectónica dos estudos da zona dos Açores e as tensões nas dorsais oceânicas são também componentes importantes da investigação promovida por esta unidade. É também dedicada especial atenção à dinâmica dos fluxos materiais entre o meio aquático continental e marinho, incluindo a introdução de substâncias xenobióticas, assim como às interacções água-sedimento durante a diagénese da matéria orgânica, à distribuição, transporte e destino final de substâncias xenobióticas no meio marinho e aos seus efeitos na organização biológica e às alterações geológicas e ecológicas induzidas por mudanças climáticas no sul da Península Ibérica. Por fim, no CIMA procura-se ainda otimizar processos que conduzam a uma melhoria na gestão dos recursos hídricos, em áreas costeiras densamente povoadas, através de processos de separação com membranas, dando-se especial atenção à eliminação dos problemas associados à presença de matéria orgânica coloidal.

Contactos: Tomasz Boski
 Telefone: (+351) 289 800995;
 E-Mail: tboski@ualg.pt

Centro de Ciências do Mar do Algarve (CCMAR)

O Centro de Ciências do Mar do Algarve é um centro de excelência nacional, o que o levou a ser considerado como **Laboratório Associado**, situando-se na Faculdade de Ciências do Mar e Ambiente da Universidade do Algarve. Este centro está integrado no CIMAR (*Centre of Marine and Environmental Research*), que inclui também o CIIMAR (Centro Interdisciplinar de Investigação Marinha e Ambiental) pertencente à Universidade do Porto. Os seus estudos estão centrados na pesquisa marinha, contando hoje com cerca de 100 investigadores. A sua investigação desdobra-se em duas linhas principais de orientação: por um lado, a biotecnologia e a aquacultura, por outro o estudo dos recursos vivos. A primeira desenvolve processos de investigação científica sobretudo ao nível das espécies mais importantes em aquacultura e da avaliação do potencial para a cultura de novas espécies. A endocrinologia do desenvolvimento e crescimento de peixes, a identificação e expressão de genes que influenciam o seu desenvolvimento e crescimento, bem como os marcadores genéticos para a identificação de determinadas características fenotípicas, os métodos de transfecção para linhas celulares de invertebrados e peixes, a identificação e modo de acção de hormonas sexuais em peixes

e a resposta fisiológica destes a stress químico constituem outros objectivos de estudo centrais na investigação produzida. A orientação científica para o estudo dos recursos vivos centra-se na gestão de recurso, com ênfase na biologia, na ecologia e na dinâmica de populações comercialmente importantes de algas, peixes e espécies de invertebrados, assim como do impacto da pesca nos recursos vivos não explorados, sendo que grande parte dos processos de investigação são feitos em estreita colaboração com a indústria pesqueira. O trabalho produzido no Centro de Ciências do Mar do Algarve tem obtido enorme reconhecimento não só nacional como também internacional, o que levou ao estabelecimento de parcerias, constituindo-se assim uma rede de colaboradores nacionais e estrangeiros.

Contactos: Adelino V. M. Canário
 Telefone: (+351) 289 800900;
 E-Mail: acanario@ualg.pt

1.2 Recursos Naturais e Agro-Alimentar

Centro de Desenvolvimento de Ciências e Técnicas de Produção Vegetal (CDCTPV)

O Centro de Desenvolvimento de Ciências e Técnicas de Produção Vegetal, sedado na Universidade do Algarve, conta com a colaboração de 42 membros, que desenvolvem os seus estudos com especial incidência nos domínios da agronomia e da biologia aplicada. Os objectivos desta unidade de investigação passam, sobretudo, pela selecção e melhoramento das culturas hortícolas e frutícolas, das plantas ornamentais e do sobreiro e pelo diagnóstico e epidemiologia molecular de vírus de plantas. O desenvolvimento de técnicas de controlo de desertificação e salinização, bem como a gestão integrada de recursos hídricos fazem também parte dos propósitos desta unidade de investigação.

É de salientar os estudos desenvolvidos nos domínios da biotecnologia e da fisiologia vegetal, nomeadamente de culturas *in vitro* de espécies lenhosas, plantas aromáticas e ornamentais, atendendo à fertilidade dos solos e às condições climáticas e de deficiência hídrica. A investigação ao nível da fitopatologia e da virologia, procurando igualmente incrementar os estudos sobre diversas pragas de culturas hortícolas, no sentido de uma protecção integrada e do desenvolvimento de técnicas de nutrição em plantas constituem elementos centrais da actividade científica promovida pelo CDCTPV, que procura ainda desenvolver investigação associada à genética e ao melhoramento de produtos florícolas e hortícolas.

Contactos: Gustavo Nuno Barbosa Nolasco
 Telefone: (+351) 289 800900;
 E-Mail: gnolasco@ualg.pt

Tabela Resumo – Área Temática I – Ciências do Ambiente, Recursos Naturais e Agro-Alimentar

Instituição	Palavras-Chave	Contacto	Telefone/Fax	Mail / URL	Membros
Centro de Investigação Marinha e Ambiental (CIMA)	dinâmica sedimentar ciclos biogeoquímicos estrutura costa terrestre dinâmica de energia dos oceanos tecnologias em reabilitação ambiental	Tomasz Boski Coordenador Geral do CIMA Campus de Faro, Universidade do Algarve 8005-139 Faro	+351 289 800995 +351 289 818353	tboski@ualg.pt cima@ualg.pt http://www.ualg.pt/cima	74
Centro de Ciências do Mar do Algarve (CCMAR)	Aquacultura Biotecnologia e Recursos Vivos	Adalino V. M. Canário Presidente da Direcção do CCMAR Campus de Gambelas Universidade do Algarve, 8000-117 Faro	+351 289 800990 +351 289 818353	acanario@ualg.pt ccmar@ualg.pt http://www.ualg.pt/ccmar	100
Centro de Desenvolvimento de Ciências e Técnicas de Produção Vegetal (CDCTPV)	Biotecnologia Vegetal, Fisiologia Vegetal, Fertilidade dos Solos Genética e Melhoramento, Nutrição, Plantas Ornamentais Hidráulica Agrícola, Protecção Integrada, Virologia, Fitopatologia	Gustavo Nuno Barbosa Nolasco Coordenador Científico do CDCTPV Campus de Gambelas Universidade do Algarve, 8000-117 Faro	+351 289 800900 + 351 289 818419	gnolasco@ualg.pt cdctpv@ualg.pt http://www.ualg.pt/cdctpv	42

2. Biociências

Esta temática engloba o sector das biotecnologias, da biomedicina e da bioquímica. Atendendo à importância que esta área tem assumido na actualidade, o Algarve aposta no desenvolvimento de competências que lhe permitam tornar-se numa Região mais competitiva. Para o cumprimento deste objectivo, existem actualmente sete centros de investigação na Universidade do Algarve, que integra a Escola Superior de Saúde e a Faculdade de Ciências e Tecnologia, que centram a sua actividade no sector das biociências e da biotecnologia. Embora sendo uma área de desenvolvimento recente nesta Região, existe um potencial que pode constituir, a médio-prazo, uma clara aposta para o desenvolvimento regional. De facto, a Região tem já um projecto delineado que prevê a construção de um parque tecnológico, que visa o desenvolvimento de aptidões em sectores como a biotecnologia, a biomedicina e a bioinformática, que poderá contribuir para a criação de empresas em novos sectores empresariais ainda pouco explorados.

Existe ainda estruturas de ensino superior público (Universidade do Algarve) e privado no domínio das ciências da saúde que podem constituir uma mais-valia para o desenvolvimento deste sector na Região algarvia. Estas escolas proporcionam formação em Enfermagem, Análises Clínicas e Saúde Pública, nas áreas da Anatomia Patológica, Citológica e Tanatológica, da Fisioterapia e da Farmácia, que se podem revelar como embriões de desenvolvimento das biociências e tecnologias da saúde.

Centro de Biomedicina Molecular e Estrutural (CBME)

O Centro de Biomedicina Molecular e Estrutural, sediado na Universidade do Algarve, conta com 58 membros, que têm por missão o desenvolvimento de actividades de investigação no domínio das ciências biomédicas, contribuindo igualmente para uma formação avançada nesta área. É uma unidade de investigação interdisciplinar que congrega conhecimentos derivados de áreas tão diferenciadas como a biologia molecular, estrutural e celular, a bioquímica, a biotecnologia e a bioinformática, ou ainda a genómica e o “*gene targeting*” que possibilitam o fomento de estudos de processos normais e patológicos. A integração de equipas médicas, a trabalhar em ambientes hospitalares, fornece desta forma ao CBME o conhecimento clínico e as competências essenciais, bem como os materiais biológicos necessários. O centro de investigação é composto, actualmente, por investigadores provenientes de duas faculdades da Universidade: a Faculdade de Ciência e Tecnologia e a Faculdade de Recursos Naturais, que decidiram aliar esforços no sentido de incrementar a pesquisa aplicada ao estudo dos determinantes moleculares e mecanismos de doença, de forma a desenvolver metodologias com aplicação potencial na prevenção de doenças, no diagnóstico e tratamento. A farmacogenética, a estrutura e funções biomoleculares, os modelos animais e os biosensores constituem, assim, as linhas principais de investigação deste centro.

Contactos: Paulo Martel

Telefone: (+351) 289 800905;

E-Mail: pmartel@ualg.pt

Tabela Resumo – Área Temática II – Biociências

Instituição	Palavras-Chave	Contacto	Telefone/Fax	Mail / URL	Membros
Centro de Biomedicina Molecular e Estrutural (CBME)	Farmacogenética e biotecnologia Estrutura e função de biomolecular Biosensores, pesquisa biomédica e genética	Paulo Martel Coordenador do CBME Campus de Gambelas Universidade do Algarve, 8005-139 Faro	+351 289 800905 +351 289 819403	pmartel@ualg.pt cbme@ualg.pt http://www.ualg.pt/cbme/index.htm	58

3. Tecnologias da Informação e da Comunicação

As tecnologias representam, na actualidade, uma aposta evidente das políticas nacionais. A Região algarvia não constitui excepção pelo que conta com seis centros de investigação pertencentes à Universidade do Algarve, que integra ainda uma Faculdade de Ciências e Tecnologia e uma Escola Superior de Tecnologia, que asseguram a investigação que é desenvolvida no domínio das tecnologias da informação e comunicação.

Considerando as grandes potencialidades de desenvolvimento e aplicações que este domínio apresenta em sectores como a medicina, a comunicação (óptima, remota, etc.) ou a instrumentação, não deve ser descurado o seu papel no reforço da competitividade da Região face a outras, como seja a Região de Lisboa e Vale do Tejo ou a Região Centro. Embora o panorama esteja ainda longe de ser satisfatório, torna-se premente que haja um desenvolvimento de estratégias locais integradas, que respeitando a autonomia e diversidade dos vários actores envolvidos, visem conceder maior competitividade às empresas sedeadas na Região, dando-lhes maior reconhecimento e uma projecção mais positiva da actividade que desenvolvem. Com este propósito foi criado o programa “Algarve Digital”, que procura impulsionar as potencialidades no domínio das tecnologias da informação e comunicação, reconhecendo-as como instrumento para a modernização e afirmação da Região, através da definição de uma estrutura que contemple o acesso a um conjunto de serviços na área das competências tradicionais, na administração pública e promovendo a sua utilização no sector privado.

13) Observatório de Ciências, Tecnologia e Ensino Superior (2006), “As 50 maiores empresas com I&D em Portugal” – baseado em resultados do Inquérito ao Potencial Científico e Tecnológico Nacional (2003)

Merece, igualmente, destaque a presença de uma filial da empresa nacional COMPTA, S.A. que desenvolve a sua actividade económica no segmento das tecnologias de informação, mas que procura igualmente desempenhar um papel activo na investigação com o objectivo principal de otimizar os sistemas tecnológicos que produz, aumentando assim consequentemente a sua rentabilidade e fiabilidade¹³. É de denotar a presença desta empresa no relatório “As 50 maiores empresas com I&D em Portugal”, concretizado pelo Observatório de Ciências, Tecnologia e Ensino Superior (OCES), em 2006, feito com base nos resultados do Inquérito ao Potencial Científico e Tecnológico Nacional (2003).

Centro de Electrónica, Optoelectrónica e Telecomunicações (CEOT)

O Centro de Electrónica, Optoelectrónica e Telecomunicações, que conta actualmente com 14 elementos, foi criado, na Universidade do Algarve, com o intuito de aliar esforços e competências de forma a criar novos caminhos na investigação fundamental e aplicada na electrónica e telecomunicações, fornecendo ainda apoio tecnológico para a concretização desse trabalho. Este centro de investigação apresenta algum domínio em áreas de modelação e tecnologia, tais como a caracterização de aparelhos, os biosensores, os aparelhos ópticos, o desenvolvimento de algoritmos para redes de comunicação ópticas, os circuitos rápidos para telecomunicações ou ainda a tecnologia de instrumentação. De qualquer forma, em todas estas áreas de investigação procura-se fomentar a interacção entre a experiência, a teoria e a simulação de forma a promover o desenvolvimento de tecnologia de ponta. Os membros deste centro de investigação desenvolvem o seu trabalho nos segmentos de electrónica, optoelectrónica e telecomunicações.

Contactos: Henrique Leonel Gomes
 Telefone: (+351) 289 800905;
 E-Mail: hgomes@ualg.pt

Tabela Resumo – Área Temática III – Ciências da Informação e da Comunicação

Instituição	Palavras-Chave	Contacto	Telefone/Fax	Mail / URL	Membros
Centro de Electrónica, Optoelectrónica e Telecomunicações (CEOT)	Modelação tecnológica, biosensores Circuitos, processos de condução, instrumentação Algoritmos e instrumentos para redes de comunicação ópticas	Henrique Leonel Gomes Coordenador do CEOT Campus de Gambelas Universidade do Algarve, 8000-610 Faro	+351 289 800905 +351 289 819403	hgomes@ualg.pt http://www.ualg.pt/ci/adjecr/instmiox.html	14

4. Ciências do Homem e da Sociedade

A área temática relativa às Ciências do Homem e da Sociedade abarca domínios muito variados, que vão desde as ciências sociais, como a sociologia, a antropologia, a demografia ou a geografia, passando pelas ciências empresariais, que englobam a gestão ou a inovação, até aos estudos linguísticos, jurídicos ou a educação. A grande multiplicidade de temas e perspectivas de análise que esta área integra não passa à margem da importância que lhe é dada e que se reflecte em várias unidades de investigação por todo o país, constituindo um dos domínios de investigação mais tradicionais. A Região do Algarve engloba um número total de 13 centros, divididos entre as unidades públicas pertencentes à Universidade do Algarve e às Escolas Politécnicas, a entidades privadas sem fins lucrativos e a unidades empresariais.

De realçar a existência de duas Escolas Politécnicas: Educação e Gestão, Turismo e Hotelaria, que centram a sua actividade no desenvolvimento de competências nesta área e na formação dos alunos que recebem. A pertinência da segunda escola supracitada no sector de actividade dominante na Região (turismo), não será com certeza alheia às estratégias regionais que apontam para uma gestão sustentável dos recursos existentes com implicações directas na aposta crescente num turismo de qualidade, inovador e diversificado, capaz de satisfazer públicos diferenciados e fazer face à concorrência emergente. Os estudos que esta escola tem desenvolvido, nomeadamente em parceria com o sector empresarial local, são de enorme importância quando se procura potenciar as competências que a Região dispõe e as características capazes de suscitar maior atractividade nos públicos aos quais se direcciona. Neste âmbito, deve-se apontar o recente estudo sobre o golfe no Algarve como produto turístico

que assume cada vez maior significado e impacto económico, social e ambiental no Algarve. O objectivo previsto para este projecto passava pela possibilidade de perspectivar o futuro do golfe na Região, com base em indicadores actuais, de forma a poder actuar mais eficientemente, valorizando, desenvolvendo e diversificando o sector turístico local, atendendo a uma gestão sustentada dos recursos naturais e do impacto sobre o ambiente e a economia.

Para além destas, merece realce a existência, em Loulé, do Instituto Superior Dom Afonso III que centra a sua formação nas áreas das ciências do homem e da sociedade, onde se destacam as licenciaturas em domínios como as línguas, a psicologia ou a gestão e o marketing. Em Portimão, foi fundado em 2004 o Instituto Superior Manuel Teixeira Gomes, integrado no grupo Lusófona e que direcciona a sua actividade científica para a formação em áreas como a arquitectura, a psicologia, a contabilidade e a gestão de recursos humanos.

Centro de Estudos Linguísticos e Literários (CELL)

O Centro de Estudos Linguísticos e Literários desenvolve a sua actividade de investigação na Faculdade de Ciências Humanas e Sociais da Universidade do Algarve, contando com a colaboração actual de 22 membros. Os seus objectivos passam pelo desenvolvimento de estudos literários e de processos didácticos das línguas e das literaturas, bem como a análise da retórica e da teoria literária. O estudo do romanceiro, género poético de origem medieval, faz também parte da missão estabelecida para esta unidade de investigação.

Contactos: António Manuel Guedes Branco
Telefone: (+351) 289 800900;
E-Mail: abranco@ualg.pt

Tabela Resumo – Área Temática IV – Ciências do Homem e da Sociedade

Instituição	Palavras Chave	Contacto	Telefone/Fax	Mail / URL	Membros
Centro de Estudos Linguísticos e Literários (CELL)	Romanceiro Estudos literários e didáctica das línguas e das literaturas Retórica e teoria literária	António Manuel Guedes Branco Coordenador do CELL FCHS, Campus de Gambaise 8005-139 Faro	+351 289 800900 +351 289 819560	abranco@ualg.pt http://www.fcshs.ualg.pt	22

Andalucía

**JUNTA DE ANDALUCÍA
CONSEJERÍA DE INNOVACIÓN,
CIENCIA Y EMPRESA
Secretaría General de Universidades,
Investigación y Tecnología
CITANDALUCÍA
(Centro de Innovación y Transferencia
de Tecnología de Andalucía, S.A.U.)**

Coordinación: Francisco Manuel Solís Cabrera,
María José Romero García de Paredes

2006



Potenciales en I+D

1. Agroalimentación (AGR)	63
2. Ciencias de la vida (CVI)	67
3. Ciencia y tecnología de la salud (CTS)	68
4. Recursos naturales y medio ambiente (RNM)	69
5. Ciencias sociales, económicas y jurídicas (SEJ)	71
6. Humanidades (HUM)	72
7. Física, química y matemáticas (FMQ)	72
8. Tecnología de la producción (TEP)	73
9. Tecnología de la información y de las comunicaciones (TIC)	74



Introducción

La Junta de Andalucía posee, en virtud del artículo 13.29 del Estatuto de Autonomía, competencias exclusivas en materia de investigación y sus instituciones, sin perjuicio de lo establecido en el artículo 149.15 de la Constitución.

Mediante el Decreto 206/1984 se estableció el marco inicial de coordinación de las actuaciones de política científica de la Junta de Andalucía.

El Gobierno de la Junta de Andalucía aprueba el 29 de febrero de 2000 el III Plan Andaluz de Investigación (PAI) para un período de cuatro años.

El decreto 246/2000 de 31 de mayo de 2000 de creación del nuevo gobierno, asigna a la Consejería de Educación y Ciencia la coordinación de la Política Científica y Tecnológica y del Plan Andaluz de Investigación.

Con el propósito de aumentar la capacidad de la investigación científica, facilitar la transferencia de los resultados de los procesos de investigación desde los centros investigadores hacia el tejido productivo y contribuir a la innovación y desarrollo tecnológico de la región, la Junta de Andalucía establece la Política de Investigación y Desarrollo Tecnológico.

Estos propósitos se concretan en el III Plan Andaluz de Investigación 2000-2003 y en Plan Director de Innovación y Desarrollo Tecnológico (PLADIT) para Andalucía 2001-2003, prorrogados ambos hasta que el Plan Andaluz de Investigación, desarrollo e Innovación (PAIDI) entre en vigor.

El PAIDI va a constituir el principal instrumento de programación, coordinación, dinamización y evaluación de la política de desarrollo científico y tecnológico de la Junta de Andalucía y, como tal, asumirá y resaltará la importancia del fomento de la I+D+i como motor del cambio social y la modernización de Andalucía, a la vez que establecerá una serie de actuaciones prioritarias consideradas estratégicas para el desarrollo de la sociedad andaluza, constituyendo por tanto el nuevo marco de planificación de las políticas de investigación y desarrollo tecnológico para la innovación; orientada a la mejora de la competitividad empresarial y la rentabilidad social de la ciencia, y pilar básico del progreso social, económico y cultural de Andalucía

El sistema Andaluz del conocimiento es concebido como el escenario de interacción de los diferentes agentes implicados en la concepción, planificación, ejecución y evaluación de las políticas de investigación, desarrollo tecnológico e innovación de nuestra Comunidad Autónoma; estando conformado por la confluencia de los entornos institucional, científico, empresarial y social.

El PAIDI, como estrategia de desarrollo de dicho sistema, organizará y articulará, en forma de red operacional, a dichos agentes. A tal efecto y con el fin de una mejor comprensión de los mismos, propone una clasificación y descripción de los agentes del PAIDI que, atendiendo a la función principal que desempeñan dentro del sistema, se agrupan en las siguientes categorías:

- Entidades orientadas a la generación del conocimiento:
 1. Grupos de investigación adscritos a departamentos e institutos de investigación
 2. Centros de Investigación ubicados en Andalucía
 3. Centros Tecnológicos Avanzados
 4. Departamentos de I+D de las empresas
- Entidades orientadas a la aplicación y transferencia del conocimiento y la tecnología:
 1. Centros Tecnológicos Avanzados
 2. Centros Tecnológicos
 3. Centros de Innovación y Tecnología
 4. Entidades de Transferencia del Conocimiento
 5. Centros de Creación y Consolidación de Empresas de Base Tecnológica
 6. Agentes del Conocimiento Tecnológico Acreditados
- Entidades de apoyo a la coordinación y gestión del conocimiento y la tecnología.
 1. Red de Espacios Tecnológicos de Andalucía
 2. Agencia Andaluza de Evaluación de Calidad y Acreditación Universitaria
 3. Agencia de Innovación y Desarrollo de Andalucía
 4. INVERCARIA
 5. Corporación Tecnológica de Andalucía
- Espacios tecnológicos y del conocimiento:
 1. Parques Científicos – Tecnológicos
 2. Parques de Innovación Empresarial

Potenciales en I+D

Entidades orientadas a la generación del conocimiento

Estas entidades contribuyen con su actividad al desarrollo de la generación del conocimiento a través de las actividades de investigación que realizan, completando esta función con otras de difusión y formación científica y tecnológica.

Se agrupan en torno a:

1. Grupos de investigación adscritos a departamentos e institutos de investigación
2. Centros de Investigación ubicados en Andalucía
3. Centros Tecnológicos Avanzados
4. Departamentos de I+D de las empresas

Las Áreas de Investigación Científico Técnicas giran entorno a las temáticas:

- Aeronáutica
- Espacio
- Biotecnología
- Agroindustrial y Alimentación
- Ciencias exactas y experimentales
- Salud
- Ciencias sociales, económicas y jurídicas
- Humanidades y creación artística
- Integración Social e Inmigración
- Globalización y Cooperación
- Violencia y Comportamiento Sociales
- Patrimonio Histórico y Artístico
- Recursos Naturales, Energía y Medio Ambiente
- Tecnologías de la Información y la Comunicación
- Nanociencias, nanotecnologías y materiales
- Tecnologías de la producción y construcción
- Integración Territorial, Transporte e Intermodalidad
- Turismo

A su vez, los grupos y centros de investigación se ordenan entorno a áreas científico-técnicas o ponencias:

- Agroalimentación (AGR)
- Ciencias de la Vida (CVI)
- Ciencia y Tecnología de la Salud (CTS)
- Recursos Naturales y Medio Ambiente (RNM)
- Ciencias Económicas, Sociales y Jurídicas (SEJ)
- Humanidades (HUM)
- Física, Química y Matemáticas (FQM)
- Tecnologías de la Producción (TEP)
- Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones (TIC)

Podemos concluir diciendo que la investigación y la tecnología en la región andaluza se describe a través de áreas científico-técnicas, que no dejan de ser campos destacados en el ámbito investigador andaluz:

1. Agroalimentación (AGR)

Los centros de investigación andaluces que operan en esta área de investigación son:

CENTRO DE INVESTIGACIONES VITIVINICOLAS

Campus Universitario del Río San Pedro. Institutos de Investigación
C/ República Saharaui s/n
11.510 PUERTO REAL (Cádiz).
Web: no dispone

Sus líneas de investigación son:

- Nuevas tecnologías y ensayos en viticultura
- Viabilidad y calidad de suelos
- Biotecnología en procesos vitivinícolas y fermentativos
- Procesos tecnológicos y desarrollo de nuevos productos vitivinícolas y de las fermentaciones
- Calidad en procesos y caracterización de productos vitivinícolas y de las fermentaciones
- Estudios históricos, económicos y jurídicos de productos vitivinícolas y de las fermentaciones

CENTRO EXPERIMENTAL ANDALUZ DE SANIDAD ANIMAL

Campus Universitario de Rabanales. Edificio de Sanidad Animal
Crta. Nacional IV. Km 396 a
14.071 CÓRDOBA.
Web: www.uco.es/webuco/ceasa

Siendo sus líneas de investigación:

- Patogenia y diagnóstico de las enfermedades de los animales
- Respuesta inmune frente a patógenos y neoplasias Investigación aplicada en sanidad animal
- Marcadores tumorales
- Encefalopatía espongiiforme bovina
- Mejora de la tecnología de fabricación y de calidad de los quesos
- Caracterización de los alimentos
- Procesos combinados de conservación de los alimentos
- Procesos de maduración de los productos cárnicos crudo-curados
- Calidad microbiológica alimentaria
- Patógenos emergentes Implantación del sistema APPCC en la industria alimentaria
- Métodos rápidos y automatizados en microbiología de los alimentos
- Métodos microbiológicos alternativos
- Dinámica de biota microbiana en lácteos y cárnicos fermentados

CENTRO ANDALUZ DE AGRICULTURA SOSTENIBLE

Campus de Rabanales. Ctra. Madrid, km 396
Edificio C-4 “Celestino Mutis”
14.071 CÓRDOBA
Web: no dispone

Siendo sus líneas de investigación:

- Conservación de recursos genéticos animales.
- Utilización de marcadores de ADN en mejora.
- Inmunogenética aplicada.
- Caracterización de razas ganaderas autóctonas en peligro de extinción.
- Impacto ambiental de los sistemas de producción animal.
- Ganadería ecológica.
- Aprovechamiento ganadero de la dehesa (cerdo ibérico).
- Calidad de la producción.
- Modelos avanzados de gestión de explotaciones ganaderas.
- Gestión y conservación de la biodiversidad vegetal.

- Etnobotánica.
- Diseño y gestión de espacios naturales.
- Respuesta de plantas cultivadas a estrés bióticos y abióticos.
- Aprovechamiento agrícola de microorganismos y subproductos.
- Caracterización y control de la erosión en suelos cultivados.
- Técnicas de estudio del movimiento del agua.
- Mecanización en agricultura de conservación.
- Recolección mecanizada del olivar.
- Uso energético de cultivos como combustible.
- Empleo de residuos urbanos y agrícolas en la agricultura.
- Dinámica del N y P en los suelos mediterráneos: implicaciones en la fertilidad.
- Desarrollo de modelos integrados de fertilización nitrogenada en la campiña andaluza.
- Nutrición mineral en especies leñosas.
- Técnicas de predicción y corrección de la clorosis férrica en el olivar andaluz.
- Efectos a largo plazo de los sistemas de laboreo y de las rotaciones de cultivo en la campiña andaluza.
- Cultivo de especies leñosas bajo estrés.
- Comportamiento de herbicidas en suelos y plantas.
- Lucha integrada contra malas hierbas.
- Lucha microbiana contra plagas.

Dependientes exclusivamente del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) se encuentran los centros:

ESTACIÓN EXPERIMENTAL DE ZONAS ÁRIDAS

C/ General Segura nº 1
04001 ALMERÍA
Web: www.eeza.csic.es

Este centro tiene carácter multidisciplinar, por lo que sus líneas de investigación abarcan las varias áreas temáticas del PAI:

- agroalimentación (AGR)
- ciencias de la vida (CVI)
- recursos naturales y medioambiente (RNM)

Sus líneas de investigación se centran en los siguientes temas:

- Geo-Ecología
- Ecología del paisaje
- Procesos hidrológicos en cabeceras de cuencas de áreas degradadas
- Modelización de la evapotranspiración real en vegetación dispersa en clima semiárido
- Interacciones entre plantas superiores y dinámica de poblaciones y comunidades

- Perfeccionamiento de un dispositivo de campo para distintas mediciones automáticas
- Reconstrucción de paleoambientes y cambios climáticos en el neógeno-cuaternario
- Distribución y estado actual de las poblaciones de camaleón común en Andalucía
- Determinación del éxito reproductor y sus componentes en gacelas en cautividad
- Clínica parasitológica en rumiantes salvajes en cautividad.
- Estudio de patrones ecomorfológicos y de la evolución del diseño animal.
- La asimetría fluctuante como indicador de la inestabilidad en el desarrollo.
- Selección sexual, caracteres sexuales secundarios y estrategias reproductivas.

ESTACIÓN EXPERIMENTAL DEL ZAIDÍN

C/ Profesor Albareda nº 1
18008 GRANADA
Web: www.eez.csic.es

Sus líneas de investigación giran entorno a:

- Agroecología y Protección Vegetal
- Bioquímica, Biología Celular y Molecular de Plantas
- Ciencias de la Tierra y Química Ambiental
- Microbiología del Suelo y Sistemas Simbióticos
- Nutrición Animal

ESTACIÓN EXPERIMENTAL LA MAYORA

Algarrobo-Costa
29750 MÁLAGA
Web: www.eelm.csic.es

Sus líneas de investigación giran entorno a:

- Mejora de hortícolas
- Cultivo de tejidos y biotecnología
- Fruticultura
- Virología
- Micología

INSTITUTO DE RECURSOS NATURALES Y AGROBIOLOGÍA

Avenida de Reina Mercedes, nº 10
41012 SEVILLA
Web: www.irnase.csic.es

Este centro tiene carácter multidisciplinar, por lo que sus líneas de investigación abarcan las varias áreas temáticas del PAI:

- agroalimentación (AGR)
- ciencias de la vida (CVI)
- recursos naturales y medioambiente (RNM)

Sus líneas de investigación se centran en los siguientes temas:

- La sostenibilidad de la agricultura, su diversificación y mejora en la calidad de la producción, considerándose el suelo como principal referente de la investigación.
- El impacto del uso de agroquímicos en suelos y aguas superficiales y subterráneas.
- La obtención de plantas genéticamente manipuladas, especialmente resistentes al estrés salino, así como la mejora de ciertas variedades mediante cultivo “in vitro”.
- El uso de materiales inorgánicos y orgánicos, naturales y sintéticos y residuos orgánicos tratados para disminuir la contaminación de suelos y aguas por agentes nocivos para estos recursos naturales, así como su uso y el de plantas y bacterias para recuperarlos.
- El estudio de la biodiversidad y riqueza de nuestros parques naturales y nacional, es otro de los aspectos de especial interés para el IRNAS.
- La precisión en el diagnóstico y la eficacia en el tratamiento de ciertos problemas ambientales, relacionados con el patrimonio natural e histórico, así como el estudio de los mecanismos y procesos responsables de su génesis y extensión.

INSTITUTO DE LA GRASA

Avenida Padre García Tejero, nº 4
41012 SEVILLA
Web: www.ig.csic.es

Sus líneas de investigación giran entorno a:

- Biotecnología de alimentos
- Fisiología y tecnología de productos vegetales
- Caracterización y calidad de alimentos

INSTITUTO DE AGRICULTURA SOSTENIBLE

Finca Alameda del Obispo. Apartado de Correos 4084
14080 (CÓRDOBA)
Web: www.ias.csic.es

Sus líneas de investigación giran entorno a:

- Agronomía y mejora genética vegetal
- Protección de cultivos

Dependientes exclusivamente de la Junta de Andalucía se encuentran:

INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN Y FORMACIÓN AGRARIA, PESQUERA, ALIMENTARIA Y DE LA PRODUCCIÓN ECOLÓGICA

C/ Tabladilla s/n
41012 SEVILLA
Web: <http://web-ifapa.cice.junta-andalucia.es:6080/ifapa>

Sus líneas de investigación son:

- I+D agraria

- Formación agraria

Dependientes del Instituto de Investigación y Formación Agraria, Pesquera, Alimentaria y de la Producción Ecológica (IFAPA), de la Junta de Andalucía, se encuentran los Centros de Investigación y Formación Agraria (CIFAs) y los Centro de Investigación y Cultivo de Especies Marinas (CICEM):

CIFA DE LA MOJONERA

Autovía del Mediterráneo, salida 420.
04740 El Ejido (Almería)
Web: no dispone

Sus líneas de investigación son:

- Fisiología
- Optimización de la Fertirrigación
- Cultivos Alternativos
- Fruticultura
- Micología
- Control de Plagas
- Virología
- Biotecnología
- Mejora de Hortícolas

CIFA CHIPIONA

Camino de Esparragosa s/n.
11550 Chipiona (CÁDIZ)
Web: no dispone

Sus líneas de investigación son:

- Flor cortada

CIFA RANCHO DE LA MERCED

Ctra. de Trebujena, Km. 3,2.
11431 Jerez de la Frontera (CÁDIZ)
Web: no dispone

Sus líneas de investigación son:

- Cereales
- Horticultura y Viticultura
- Enología

CIFA ALAMEDA DEL OBISPO

Finca Alameda del Obispo.
14080 CÓRDOBA
Web: no dispone

Sus líneas de investigación son:

- Suelos y Riegos
- Producción Animal
- Pastos y Forrajes
- Economía y Sociología Agraria
- Mejora y Agronomía de Cultivos Herbáceos
- Olivicultura y Protección Vegetal

CIFA CABRA

Ctra. antigua Cabra-Doña Mencía, Km 2´5.
14940 Cabra (CÓRDOBA)
Web: no dispone

Sus líneas de investigación son:

- Viticultura
- Enología
- Olivicultura
- Elaiotecnia
- Aceituna de mesa

CIFA HINOJOSA DEL DUQUE

Ctra. El Viso Km 2.
14270 Hinojosa del Duque (CÓRDOBA)
Web: no dispone

Sus líneas de investigación son:

- Calidad de la leche y productos lácteos
- Apicultura
- Ganadería
- Industrias lácteas
- Desarrollo Rural

CIFA PALMA DEL RIO

C/. Rodríguez de la Fuente s/n
14700 Palma del Río (CÓRDOBA)
Web: no dispone

Sus líneas de investigación son:

- Industrias Agroalimentarias
- Horticultura
- Fruticultura

CIFA CAMINO DE PURCHIL

Camino de Purchil s/n.
18080 GRANADA
Web: no dispone

Sus líneas de investigación son:

- Suelos y Riegos
- Producción Animal
- Horticultura
- Economía y Sociología Agraria
- Forestación
- Mejora y Agronomía de Cultivos Herbáceos Extensivos

CIFA VENTA DEL LLANO

Ctra. Nacional Bailén-Motril Km 18,5.
23620 Mengíbar (JAÉN)
Web: no dispone

Sus líneas de investigación son:

- Elaiotecnia
- Olivicultura

CIFA CAMPANILLAS

Crta. Cártama, Km.12. Barriada Sta. Rosalía.
Finca La Lira.
29591 Santa Rosalía (MÁLAGA)
Web: no dispone

Sus líneas de investigación son:

- Cítricos
- Horticultura
- Jardinería

CIFA CHURRIANA

Cortijo de la Cruz, s/n
29140 Churriana (MÁLAGA)
Web: no dispone

Sus líneas de investigación son:

- Fruticultura tropical
- Citricultura
- Recursos hídricos
- Horticultura

CIFA LAS TORRES- TOMEJIL

Ctra. Sevilla-Alcalá del Río km 12,2.
41200 Alcalá del Río (SEVILLA)
Web: no dispone

Sus líneas de investigación son:

- Protección Vegetal
- Agricultura Ecológica
- Mejora y Agronomía de Cultivos Herbáceos
- Cultivos Industriales
- Fisiología del Nitrogeno
- Horticultura y Fruticultura
- Economía y Sociología Agraria
- Producción Animal

CIFA LOS PALACIOS

Ctra. del Monte s/n, km 2,7
41720 Los Palacios (SEVILLA)
Web: no dispone

Sus líneas de investigación son:

- Uva de mesa
- Frío industrial
- Regadío
- Agricultura y ganadería ecológica.

CICEM AGUA DEL PINO

Crta: Punta Umbría – Cartaya s/n
21071 Cartaya (HUELVA)
Web: no dispone

Sus líneas de investigación son:

- Investigación y Producción acuícola de Moluscos (reproducción, preengorde y engorde),
- Cultivo de microalgas

- Gestión y Ordenación de los recursos pesqueros

CICEM EL TORUÑO

Ctra. Nacional IV Km 654a. Camino Tiro de Pichón
11500 Puerto de Santa María (CÁDIZ)
Web: no dispone

Sus líneas de investigación son:

- Puesta, cría larvaria, alevinaje y engorde de especies piscícolas
- Nuevas especies
- Preengorde y engorde de moluscos bivalvos, y experimental de cefalópodos, cultivo de microalgas, rotíferos y artemia
- Estudio del medio natural
- Calidad del agua marina
- Calidad alimentaria
- Patología
- Identificación ADN

2. Ciencias de la vida (CVI)

Los centros de investigación andaluces que operan en esta área de investigación son:

INSTITUTO ANDALUZ DE BIOTECNOLOGIA

Parque Tecnológico de Andalucía. Institutos Universitarios de Investigación
C/ Severo Ochoa nº 4, planta 4ª
29.590 Campanillas (MÁLAGA)
Web: www.iab.cica.es

Siendo sus líneas de investigación:

- Agroalimentación
- Biomedicina
- Medio ambiente
- Bioreactores
- Metabolitos secundarios
- Bioinformática

INSTITUTO DE BIOQUIMICA VEGETAL Y FOTOSINTESIS

Avda. Américo Vespucio , nº 49. Isla de la Cartuja
41092 SEVILLA
Web: www.ibvf.cartuja.csic.es

Siendo sus líneas de investigación:

- Fotosíntesis
- Biotecnología de microalgas y plantas.
- Regulación de la expresión génica en organismos fotosintéticos.
- Señalización celular y regulación del metabolismo vegetal.
- Metabolismo del RNA

CENTRO ANDALUZ DE BIOLOGÍA DEL DESARROLLO

Universidad Pablo de Olavide
Carretera de Utrera, Km. 1.
41013 SEVILLA

Web: www.upo.es/CABD

Siendo sus líneas de investigación:

- Desarrollo de Vertebrados
- Desarrollo de Invertebrados
- Genética
- Regulación Génica
- Biología Celular

CENTRO ANDALUZ DE BIOLOGIA MOLECULAR Y MEDICINA REGENERATIVA

Avda. Américo Vespucio , s/n. Isla de la Cartuja
41092 SEVILLA

Web: no dispone

Este centro tiene carácter multidisciplinar, por lo que sus líneas de investigación abarcan las varias áreas temáticas del PAI:

- ciencias de la vida (CVI)
- Ciencia y Tecnología de la Salud (CTS)

Sus líneas de investigación giran entorno a:

- Biología Molecular
- Señalización Celular
- Células Troncales
- Terapia Celular
- Medicina Regenerativa

INSTITUTO DE BIOMEDICINA DE SEVILLA

Avda. Américo Vespucio, s/n. Isla de la Cartuja
41092 SEVILLA

Web: no dispone

Este centro tiene carácter multidisciplinar, por lo que sus líneas de investigación abarcan las varias áreas temáticas del PAI:

- ciencias de la vida (CVI)
- Ciencia y Tecnología de la Salud (CTS)

Sus líneas de investigación giran entorno a:

- Investigación biomédica
- Terapia celular
- Medicina regenerativa
- Potenciar la transferencia de los resultados de la investigación básica a la práctica clínica, unificándola.

Dependientes exclusivamente del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) se encuentran los centros:

INSTITUTO DE PARASITOLOGÍA Y BIOMEDICINA “LÓPEZ NEYRA”

Parque Tecnológico de Ciencias de la Salud.
Avda. del Conocimiento, s/n
18100 Armilla (GRANADA)
Web: <http://www.ipb.csic.es>

Este centro tiene carácter multidisciplinar, por lo que sus líneas de investigación abarcan las varias áreas temáticas del PAI:

- ciencias de la vida (CVI)
- Ciencia y Tecnología de la Salud (CTS)

Sus líneas de investigación se centran en los siguientes temas:

- Bioquímica y farmacología molecular
- Biología molecular
- Biología celular e inmunología

ESTACIÓN EXPERIMENTAL DE ZONAS ÁRIDAS

C/ General Segura nº 1
04001 ALMERÍA
Web: www.eeza.csic.es

Ver apartado Agroalimentación

INSTITUTO DE RECURSOS NATURALES Y AGROBIOLOGÍA

Avenida de Reina Mercedes, nº 10
41012 SEVILLA
Web: www.irnase.csic.es

Ver apartado Agroalimentación

3. Ciencia y tecnología de la salud (CTS)

Los centros de investigación andaluces que operan en esta área de investigación son:

FUNDACIÓN CAMPUS DE LA SALUD

C/ Recogidas nº 24, portal B, escalera A, 1º B
18002 GRANADA
Web: www.ptsganada.com

Siendo su línea de actividad:

- Promoción de un complejo empresarial de investigación, desarrollo e innovación

Ver Parque Tecnológico de Ciencias de la Salud de Granada

CENTRO ANDALUZ DE BIOLOGIA MOLECULAR Y MEDICINA REGENERATIVA

Avda. Américo Vespucio , s/n. Isla de la Cartuja
41092 SEVILLA
Web: no dispone

Ver apartado Ciencias de la Vida

INSTITUTO DE BIOMEDICINA DE SEVILLA

Avda. Américo Vespucio , s/n. Isla de la Cartuja
41092 SEVILLA

Web: no dispone

Ver apartado Ciencias de la Vida

Dependiente exclusivamente del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) se encuentran el centro:

INSTITUTO DE PARASITOLOGÍA Y BIOMEDICINA "LÓPEZ NEYRA"

Parque Tecnológico de Ciencias de la Salud.
Avda. del Conocimiento, s/n

18100 Armilla (GRANADA)

Web: <http://www.ipb.csic.es>

Ver apartado Ciencias de la Vida

4. Recursos naturales y medio ambiente (RNM)

Los centros de investigación andaluces que operan en esta área de investigación son:

CENTRO ANDALUZ DE CIENCIA Y TECNOLOGIA MARINA

Campus Universitario del Río San Pedro. Institutos de Investigación

C/ República Saharaui s/n

11.510 Puerto Real (CÁDIZ)

Web: www.uca.es/serv/cacytmar

Sus líneas de investigación son:

- Oceanografía
- Investigación litoral
- Recursos naturales marinos
- Calidad ambiental
- Tecnología marina
- Aspectos históricos, económicos y jurídicos relacionados con la ciencia y tecnología marinas.

CENTRO ANDALUZ DE MEDIO AMBIENTE

Avda. del Mediterráneo s/n

18.006 GRANADA

Web: no dispone

Sus líneas de investigación son:

- Paleogeografía de cuencas sedimentarias
- Dinámica de fluidos ambientales
- Física de la Atmósfera
- Mineralogía y geoquímica de los ambientes sedimentario y metamórfico

CENTRO INTERNACIONAL DE ESTUDIOS Y DE CONVENCIONES ECOLOGICAS Y MEDIOAMBIENTALES

Avda. de la Juventud s/n

21.730 Almonte (HUELVA)

Web: www.ciecema.com

Sus líneas de investigación son:

- Análisis químico medioambiental:
- Análisis químico agroalimentario
- Biología, bioquímica y biología molecular:
- Estudios geológicos
- Estudios ecológicos
- Transferencia de tecnologías
- Iniciativas de desarrollo socioeconómico y desarrollo sostenido

Dependiente exclusivamente del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) se encuentran los centros:

ESTACIÓN BIOLÓGICA DE DOÑANA

Apdo. de Correos1056

41013 SEVILLA

Web: www.ebd.csic.es

Sus líneas de investigación se centran en los siguientes temas:

- Ecología evolutiva
- Biología de poblaciones
- Etología
- Biología de la conservación
- Biología de especies cinegéticas y plaga
- Seguimiento de procesos naturales

ESTACIÓN EXPERIMENTAL DE ZONAS ÁRIDAS

C/ General Segura nº 1

04001 ALMERÍA

Web: www.eeza.csic.es

Ver apartado Agroalimentación

INSTITUTO ANDALUZ DE CIENCIAS DE LA TIERRA

Campus Fuentenueva s/n

18.002 GRANADA

Web: www.iact.csic.es

Las líneas de investigación versan en:

- Márgenes continentales, cuencas oceánicas y cambio global
- Riesgos geológicos, recursos minerales y medioambiente terrestre

INSTITUTO DE CIENCIAS MARINAS DE ANDALUCÍA

Campus Universitario Río San Pedro

11510 – Puerto Real (CÁDIZ)

Web: www.icman.csic.es

Las líneas de investigación versan en:

- Condiciones óptimas para el cultivo y explotación de especies marinas de interés económico.
- Fisiología, metabolismo y nutrición durante el desarrollo larvario de las especies de interés acuícola.
- Biología y dinámica de poblaciones de peces e invertebrados de las salinas de la Bahía de Cádiz explotadas en acuicultura, así como en áreas estuáricas, para lograr una ordenación pesquera racional.
- Patologías infecciosas y no infecciosas de peces, moluscos y crustáceos de interés comercial.
- Procesos implicados en los flujos de materia orgánica y regeneración de nutrientes en ecosistemas litorales.
- Distribución, destino y mecanismos implicados en los procesos de contaminación y en su efecto sobre la biota.
- Fisiología y bioquímica de microalgas marinas y determinar sus respuestas a cambios ambientales

INSTITUTO DE RECURSOS NATURALES Y AGROBIOLOGÍA

Avenida de Reina Mercedes, nº 10
41012 SEVILLA

Ver apartado Agroalimentación.

Dependientes exclusivamente de la Junta de Andalucía se encuentran:

INSTITUTO DEL AGUA DE ANDALUCÍA

Avda. Carlos III s/n. Edificio de la Prensa. Isla de la Cartuja
41092 SEVILLA
Web: no dispone

Sus líneas de investigación son:

- Estudio del funcionamiento de los sistemas acuáticos
- Desarrollo de herramientas y productos para una gestión sostenible de los recursos hídrico

PLANTA EXPERIMENTAL DE CARRIÓN DE LOS CÉSPEDES

Autovía Sevilla-Huelva, Km 28.
41820 Carrión de Los Céspedes (SEVILLA)
Web: www.plantacarrion-pecc.com

Las líneas de investigación que realiza giran entorno a:

- Tecnologías no convencionales para la depuración de aguas residuales en pequeños municipios
- Otros sistemas de depuración
- Reutilización

- Bioindicación y procesos biológicos
- Fitodepuración

CENTRO DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS DEL AGUA

Avda. Europa, s/n. Pabellón del Agua
41092 Isla de la Cartuja (SEVILLA)
Web: www.centa-ue.com

Las líneas de investigación que realiza giran entorno a:

- Calidad y tratamiento del agua
- Gestión óptima y racionalización del recurso
- Sociedad, territorio y medio ambiente

EMPRESA DE GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL, S.A.

C/ Johan Gutenberg, s/n. Isla de la Cartuja
41092 SEVILLA
Web: www.egmasa.es

Sus líneas de investigación son:

- Medio Natural
- Calidad Ambiental
- Sostenibilidad

SERVICIO DE INFORMACIÓN Y EVALUACIÓN AMBIENTAL

Avenida Manuel Siurot nº 50
41071 SEVILLA
Web: no dispone

Sus líneas de investigación son:

- Desarrollo de modelos de evaluación de recursos naturales
- Diseño de metodologías de levantamiento de información ambiental.

Dependientes de la Administración del Estado se encuentran:

SERVICIOS DEL INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA

C/ Real nº 115, 3º A
04002 ALMERÍA

Urb. Alcázar del Genil nº 4.
Edif. Zulema, Bajo
18006 GRANADA

Subdelegación de Gobierno
Plaza de España (Torre Norte)
41013 SEVILLA

Web: www.igme.es/internet/eIIGME/oficinas_proyectos/oficinasc.htm

Sus funciones son:

- El estudio, investigación, análisis y reconocimientos en el campo de las Ciencias y Tecnologías de la Tierra.
- La creación de infraestructura de conocimiento.

- La información, la asistencia técnico científica y el asesoramiento a las Administraciones públicas, agentes económicos y a la sociedad en general, en geología, hidrogeología, ciencias geoambientales, recursos geológicos y minerales.
- Las relaciones interdisciplinares con otras áreas del saber, contribuyendo al mejor conocimiento del territorio y de los procesos que lo configuran y modifican, al aprovechamiento sostenido de sus recursos y a la conservación del patrimonio geológico e hídrico.
- Elaborar y ejecutar los presupuestos de I+D y de desarrollo de infraestructuras de conocimiento en programas nacionales e internacionales, en el ámbito de sus competencias

PLATAFORMA SOLAR DE ALMERÍA

Carretera de Senés s/n. Apartado 22
04200 Tabernas (ALMERÍA)
Web: www.psa.es

Este centro tiene carácter multidisciplinar, por lo que sus líneas de investigación abarcan las varias áreas temáticas del PAI:

- Recursos Naturales y Medio Ambiente (RNM)
- Tecnología de la Producción (TEP)

Sus líneas de investigación son:

- Tecnología de Colectores Cilindroparabólicos
- Tecnología de Receptor Central
- Química Solar
- Formación y Acceso a la Plataforma Solar de Almería

CENTRO OCEANOGRÁFICO DE MÁLAGA

Puerto Pesquero s/n
29.640 Fuengirola (MÁLAGA)
Web: www.ieo.es/malaga.html

Sus líneas de investigación son:

- Investigación sobre oceanografía física, química, geológica y contaminación marina en el Mediterráneo occidental,
- Estrecho de Gibraltar y golfo de Cádiz.
- Estudios sobre ecología del medio pelágico en el Mar de Alborán y Estrecho de Gibraltar.
- Estudios sobre bentos antártico.
- Sistemas de información geográfica aplicados a la gestión de los recursos.
- Evaluaciones acústicas de peces pelágicos del Mediterráneo y región suratlántica.
- Ictioplancton: crecimiento y condición larvaria.
- Estudios de recursos de grandes pelágicos y especies asociadas del Mediterráneo y región del golfo de Cádiz.

- Estudio de recursos demersales del Mediterráneo y golfo de Cádiz.
- Recursos pesqueros (peces y crustáceos) del África noroccidental.

5. Ciencias sociales, económicas y jurídicas (SEJ)

INSTITUTO ANDALUZ INTERUNIVERSITARIO DE CRIMINOLOGÍA

Edif. Centro Documentación Científica,
2ª planta
18071 GRANADA
Web: www.ugr.es/~criminol/

Son fines del Instituto:

- Organizar, programar y desarrollar enseñanzas del conjunto de las disciplinas penales, penitenciarias, criminológicas y político-criminales.
- Organizar, programar y desarrollar la docencia referida a programas de tercer ciclo en el conjunto de las disciplinas anteriores.
- Coordinar, realizar y promocionar la investigación científica en estas materias.
- Asesorar técnicamente a los organismos competentes

INSTITUTO DE ESTUDIOS SOCIALES DE ANDALUCÍA

Campo Santo de los Mártires nº 7
14004 CÓRDOBA
Web: www.iesaa.csic.es

Sus líneas de investigación se centran en los siguientes temas:

- Representación de intereses en las democracias contemporáneas.
- Estructura social, problemas sociales y políticas públicas.
- Políticas de desarrollo y medio ambiente.
- Cooperación para el desarrollo.

Dependientes exclusivamente de la Junta de Andalucía se encuentran:

CENTRO DE ESTUDIOS ANDALUCES

C/ Bailén nº 50
41.001 SEVILLA
Web: www.centrodeestudiosandaluces.es

Sus líneas de investigación se centran en los siguientes temas:

- Economía
- Sociología
- Derecho
- Ciencia política
- Cultura
- Territorio

6. Humanidades (HUM)

Los centros de investigación andaluces que operan en esta área de investigación son:

CENTRO ANDALUZ DE ARQUEOLOGIA IBERICA

Paraje Las Lagunillas s/n. Edificio B1
23.071 JAÉN

Web: www.ujaen.es/centros/caai

Las líneas de investigación son:

- Arqueología ibérica
- Historiografía de la cultura ibérica
- Arqueología del paisaje
- Gestión del patrimonio arqueológico ibérico

Dependiente exclusivamente del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) se encuentran los centros:

ESCUELA DE ESTUDIOS ARABES

C/ Cuesta del Chapiz nº 22
18010 GRANADA

Web: www.eea.csic.es

Sus líneas de investigación son:

- Agronomía andalusí
- Alimentación en al-Andalus
- Arqueología de la arquitectura
- Arqueología islámica
- Arquitectura islámica
- Arquitectura subsahariana
- Derecho islámico
- Edición de manuscritos árabes
- Granada en época musulmana y morisca
- Historiografía árabe
- Historia de al-Andalus
- Historia de Granada musulmana y morisca
- Historia de la medicina y la veterinaria árabes
- Literatura biográfica árabe
- Onomástica árabe
- Restauración de monumentos
- Urbanismo islámico

ESCUELA DE ESTUDIOS HISPANO AMERICANOS

C/. Alfonso XII nº16
41002 SEVILLA

Web: www.eeha.csic.es

Sus líneas de investigación giran entorno a:

- Andalucía-América: relaciones, influencias e intercambios
- Demografía, enfermedad y epidemias en Andalucía y América (1650-1930)
- Economía y sociedad en la América contempo-

ránea

7. Física, química y matemáticas (FMQ)

Los centros de investigación andaluces que operan en esta área de investigación son:

CENTRO ANDALUZ DE PROSPECTIVA

Campus Universitario de Reina Mercedes.
Avda. Reina Mercedes s/n. Edificio CICA
41012 SEVILLA

Web: www.canp.info

Las líneas de investigación son:

- Muestreo.
- Análisis de influencia.
- Análisis de datos.
- Data mining.
- Multidimensional scaling.
- Inferencia en pequeñas áreas.
- Indicadores científicos-sociales y medio ambientales.
- Entornos de programación.

INSTITUTO ANDALUZ DE QUÍMICA FINA

Campus Universitario de Rabanales
Edificio Marie Curie (Anexo)
14.071 CÓRDOBA

Web: no dispone

Las líneas de investigación son:

- Desarrollo de procesos analíticos más fiables como soporte de actividades en química fina.
- Estudio de las características químico-texturales de sólidos aplicables, como catalizadores ácido-básicos a química fina.
- Desarrollo de herramientas analíticas de alto valor añadido y de gran potencial (ej. sensores, sistemas de screening).
- Síntesis y estudio de materiales y biomateriales soportados utilizables en química fina.
- Desarrollo de materiales de referencia certificados (MRC), que son sustancias de alto valor añadido.
- Síntesis orgánica catalizada de productos de alto valor añadido.
- Establecimiento de las pautas metroológicas en química fina.
- Desarrollo de catalizadores y fotocatalizadores sólidos para la destrucción de productos orgánicos contaminantes del medio ambiente.
- Estudio de la alteración y conservación de monumentos.
- Aprovechamiento de la generación de señales analíticas altamente sensibles y selectivas para el control de impurezas en materiales de alto valor añadido.

- Procesos catalizados en síntesis orgánica fina a partir de productos de la petroquímica y carboquímica.
- Materiales inorgánicos para producir y almacenar energía.
- Estudio de degradación de sustancias de desecho en procesos industriales relacionados con la química fina.
- Preparación de capas delgadas de materiales conductores y transparente para su empleo en células fotovoltaicas.
- Aplicaciones inéditas de principios físico-químicos (ej. formación de micelas mixtas) para la separación y análisis microquímico en diferentes campos de interés (fármacos y contaminantes ambientales y alimentarios).
- Obtención y desarrollo de láminas delgadas como electrodos de baterías recargables.
- Desarrollo de procesos a escala de laboratorio y semindustrial de procesos basados en la extracción de fluidos supercríticos para la producción de sustancias de alto valor añadido (ej. antioxidantes de material vegetal, polifenoles de desechos de las industrias olivereras y vitivinícolas, etc.).
- Propiedades de intercalación de compuestos inorgánicos de baja dimensionalidad estructural

CENTRO NACIONAL DE ACELERADORES

Avda. Tomás Alava Edison s/n. Isla de la Cartuja.
41.092 SEVILLA
Web: www.us.es/cna

Las líneas de investigación son:

- Biomedicina
- Archeometría
- Ciencia de Materiales
- Medio Ambiente

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES QUÍMICAS

C/Américo Vespucio nº 49
41092 SEVILLA
Web: www.iiq.cartuja.csic.es

Las líneas de investigación versan en torno a:

- Química Biológica
- Carbohidratos
- Síntesis Orgánica y Reconocimiento Molecular
- Química Organometálica y Catálisis Homogénea

CENTRO ANDALUZ DE FÍSICA DE PARTÍCULAS ELEMENTALES

Campus Universitario Fuentenueva. Edificio Mecenaz

18071 GRANADA
Web: www-ftae.ugr.es

Las líneas de investigación son:

- Ciencia básica teórica y experimental
- Física de Partículas

Dependiente exclusivamente del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) se encuentra el centro:

INSTITUTO DE ASTROFÍSICA DE ANDALUCÍA

C/ Camino Bajo de Huétor nº 24
18008 GRANADA
Web: www.iaa.es

Este centro tiene carácter multidisciplinar, por lo que sus líneas de investigación abarcan las varias áreas temáticas del PAI:

- Física, Química y Matemáticas (FQM)
- Tecnologías de la Producción (TEP)
- Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones (TIC)

Sus líneas de investigación giran en torno a:

- Astronomía extragaláctica
- Física estelar
- Radioastronomía y estructura galáctica
- Sistema solar

8. Tecnología de la producción (TEP)

Los centros de investigación andaluces que operan en esta área de investigación son:

INSTITUTO ANDALUZ DE ENERGÍAS RENOVABLES

E.T.S. de Ingenieros. Camino de los Descubrimientos s/n. Isla de la Cartuja
41092 SEVILLA
Web: no dispone

Las líneas de investigación son las siguientes:

- Fuentes: Radiación y temperatura ambiente, biomasa (forestal, agrícola, agroindustrial), vientos, hidráulica.
- Fundamentos de conversión: Básico, química, bioquímica, fotovoltaica, fototérmica.
- Tecnología de conversión
- Desarrollos y aplicaciones: Sistemas híbridos. Grandes plantas y centrales

INSTITUTO DE CIENCIAS MATERIALES DE SEVILLA

Avda. Américo Vespucio nº 49. Isla de la Cartuja
41092 SEVILLA
Web: www.icmse.cartuja.csic.es

Sus principales líneas de investigación son:

- Síntesis, morfología y reactividad de materiales finamente divididos.

- Tecnología y reactividad de superficies de materiales.
- Microestructura y propiedades físicas de materiales.
- Aplicación de las metodologías científicas de caracterización.

CENTROS DEL PARQUE TECNOLÓGICO DE MÁLAGA

Instituto Andaluz de procesado de imagen

Parque Tecnológico de Andalucía. Edificio Institutos Universitarios de Investigación
C/ Severo Ochoa nº 4
29.590 Campanillas (MÁLAGA)
Web: no dispone

Sus líneas de investigación son:

- Neuro-computación: redes recurrentes y redes autoorganizadas
- Análisis de imágenes digitales
- Reconocimiento de patrones
- Formación de grupos y clasificación
- Aprendizaje computacional
- Interfaz hombre-máquina

Instituto Andaluz de automática avanzada y robótica

Parque Tecnológico de Andalucía. Edificio Institutos Universitarios de Investigación
C/ Severo Ochoa nº 4
29.590 Campanillas (MÁLAGA)
Web: www.irma.uma.es

Siendo sus líneas de investigación:

- Control de sistemas no lineales basados en lógica borrosa y redes neuronales.
- Modelado y simulación de procesos de fabricación.
- robótica móvil.
- Teleoperación y Telerrobótica
- Robótica Industrial.
- Robótica médica.

CENTRO ANDALUZ DE METROLOGIA

E.T.S. de Ingenieros. Camino de los Descubrimientos, s/n
Edificio Talleres y Laboratorios. Módulo L3, sótano
41.092 Isla de la Cartuja (SEVILLA)
Web: www.cam.us.es

Siendo sus líneas de investigación:

- Optimización de los procesos de calibración de equipos de medida industriales
- Verificación, calibración y mantenimiento de bombas de infusión

Dependientes de la Administración del Estado se encuentran:

PLATAFORMA SOLAR DE ALMERÍA

Carretera de Senés s/n. Apartado 22
04200 Tabernas (ALMERÍA)
Web: www.psa.es

Ver apartado Recursos Naturales y Medio Ambiente

CENTRO DE EXPERIMENTACIÓN DE EL ARENOSILLO

Ctra. San Juan del Puerto, Km 33
21.130 Mazagón (HUELVA)
Web: www.inta.es/grandesInstalaciones/centroDeExperimentacionArenosillo.asp

Sus líneas de investigación son:

- Experimentación de cohetes de nuevo desarrollo.
- Realización de experiencias científicas con cohetes de sondeo y globos.
- Investigaciones atmosféricas.
- Pruebas de desarrollo de distintos tipos de aeronaves no tripuladas.
- Realización de programas de I+D, estudios de durabilidad y ensayos de componentes y sistemas de energía solar

9. Tecnología de la información y de las comunicaciones (TIC)

Los centros de investigación andaluces que operan en esta área de investigación son:

CENTRO INFORMÁTICO CIENTÍFICO DE ANDALUCIA

Campus Universitario de Reina Mercedes.
Avda. Reina Mercedes s/n. Edificio CICA
41012 SEVILLA
Web: www.cica.es

Las líneas de investigación son:

- Desarrollo de sistemas de monitorización y gestión de redes con software libre. Aplicación a la red RICA
- Configuración de máquinas para alta disponibilidad con software libre
- Virtualización de ordenadores con software libre
- Desarrollo de sistemas de backup jerarquizado D2D2T multiplataforma con software libre
- Desarrollo de sistemas de acceso a proveedores de información independiente de cualquier sistema de autenticación

INSTITUTO DE MICROELECTRÓNICA DE SEVILLA

Campus Universitario de Reina Mercedes. Edificio CICA
Avda. Reina Mercedes s/n
41012 SEVILLA
Web: www.imse.cnm.es

Las líneas de investigación son:

- Componentes tecnológicos y técnicas de fabricación para nuevos dispositivos, técnicas avanzadas de encapsulado y montaje
- Circuitos integrados analógicos y digitales
- Electrónica de sensores
- Dispositivos de estado sólido, metodología y herramientas para el diseño asistido por ordenador
- Sistema para el procesado de señales
- Test de circuitos integrados

Dependiente exclusivamente del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) se encuentra el centro:

INSTITUTO DE ASTROFÍSICA DE ANDALUCÍA

C/ Camino Bajo de Huétor nº 24
18008 GRANADA
Web: www.iaa.es

Ver apartado Física, Química y Matemáticas

Dependientes de organismos internacionales (Instituto Max Planck para la Astronomía (Max-Planck-Institut für Astronomie) en Heidelberg, Alemania y el Instituto de Astrofísica de Andalucía en Granada) se encuentran:

OBSERVATORIO HISPANO-ALEMÁN DE CALAR ALTO

Sierra de los Filabres
(ALMERÍA)
Web: www.telescopios.org/Calar_Alto.htm

Entidades orientadas a la aplicación y transferencia del conocimiento y la tecnología

Son todos aquellos agentes que, de una u otra manera, ponen en valor el stock de conocimiento del sistema, orientando la actividad de los agentes responsables de la generación del conocimiento hacia las necesidades del sector empresarial, poniendo en circulación el conocimiento, generando tecnología e innovación, promoviendo la formación de nuevas empresas y, en definitiva, contribuyendo al aumento de la competitividad del sistema:

1. Centros Tecnológicos Avanzados (pendientes de creación)
2. Centros Tecnológicos
3. Centros de Innovación y Tecnología
4. Entidades de Transferencia del Conocimiento
5. Centros de Creación y Consolidación de Empresas de Base Tecnológica
6. Agentes del Conocimiento Tecnológico Acreditados

1. Centros tecnológicos avanzados

A la fecha de elaboración de este informe no se ha creado ningún Centros Tecnológicos Avanzados pero esta figura está contemplada en el diseño del nuevo PAIDI y estará constituida por entidades sin ánimo de lucro, con personalidad jurídica propia, de carácter privado o mixto, creada con el objeto de realizar actividades de investigación, acciones innovadoras, de desarrollo tecnológico y de transferencia de resultados, que tienen entidades privadas implicadas en su gestión. Estarán orientados a un sector económico estratégico para Andalucía y tienen como objetivo principal la generación de patentes.

2. Centros tecnológicos

Los Centros Tecnológicos son entidades sin ánimo de lucro de carácter privado o mixto, con personalidad jurídica propia, integrados por un grupo de empresarios del mismo sector, creados con el objeto de realizar acciones innovadoras, de desarrollo tecnológico y de transferencia de resultados y que tienen entidades privadas implicadas en su gestión y que han de estar orientados a un sector económico estratégico para Andalucía.

CENTRO ANDALUZ DE INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES

Parque Tecnológico de Andalucía. C/ Marie Curie, nº 6
29.590 Campanillas (MÁLAGA)
Web: www.citic.es

Siendo sus líneas de actividad:

- Impulsar y fortalecer los procesos de innovación y desarrollo tecnológico

- Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones

CENTRO DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS DEL AGUA

Avda. Europa, s/n. Pabellón del Agua
41092 Isla de la Cartuja (SEVILLA)
Web: www.centa-ue.com

Ver apartado Recursos Naturales y Medio Ambiente

CENTRO TECNOLÓGICO ANDALUZ DE LA PIEDRA

Ctra. Olula-Macael, km. 1,7
04867 Macael (ALMERÍA)
Web: www.ctap.es

Siendo sus líneas de actividad:

- Infraestructuras y técnicas medioambientales
- Tecnología para la re-vegetación de escombros
- Gestión de residuos peligrosos generados
- Control de calidad, diseño industrial
- Observatorio tecnológico

INSTITUTO ANDALUZ DE TECNOLOGÍA

C/ Gutemberg s/n
41.092 Isla de la Cartuja (Sevilla)
Web: www.iat.es

Siendo su línea de actividad:

- Mejorar la capacidad competitiva de las empresas, los profesionales y las organizaciones, facilitando su acceso a las actividades de investigación y desarrollo tecnológico e impulsando los procesos de innovación y mejora continua

3. Centros de innovación y tecnología

Los Centros de Innovación y Tecnología son entidades sin ánimo de lucro, con personalidad jurídica propia, de carácter privado o mixto, creadas con el objeto de realizar acciones innovadoras, de desarrollo tecnológico y de transferencia de resultados y que tienen entidades privadas implicadas en su gestión.

ASOCIACIÓN COMITÉ ANDALUZ DE AGRICULTURA ECOLÓGICA

Avda. Emilio Lemos, nº 2. Edificio Torre Este módulo 603
41.020 Sevilla
Web: www.caae.es

Siendo sus líneas de actividad:

- Desarrollo de la agricultura y ganadería ecológica certificada
- Protección del Medio Ambiente
- Desarrollo Rural.

**ASOCIACIÓN DE COSECHEROS
EXPORTADORES DE PRODUCTOS
HORTOFRUTÍCOLAS DE ALMERÍA**

Ctra. de Ronda nº 11, 1º
04004 ALMERÍA
Web: www.coexphal.es

Siendo sus líneas de actividad:

- Agricultura Intensiva
- Hortofrutícola

**ASOCIACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN Y LA
COOPERACIÓN INDUSTRIAL EN ANDALUCÍA**

Avda. de los Descubrimientos s/n. Edificio
Escuela Superior de Ingenieros.
41.092 Isla de la Cartuja (SEVILLA)
Web: www.aicia.es

Siendo sus líneas de actividad:

- Ingeniería industrial
- Telecomunicaciones
- Química
- Aeronáutica

**ASOCIACIÓN PARA EL DESARROLLO DEL
SISTEMA PRODUCTIVO VINCULADO A LA
AGRICULTURA ONUBENSE**

Ctra. Sevilla-Huelva Km. 630. Pabellón los Álamos
21007 HUELVA
Web: no dispone

Siendo su línea de actividad:

- Agricultura

**CENTRO DE INNOVACIÓN Y TECNOLOGIA DEL
OLIVAR Y DEL ACEITE**

C/ Baeza nº 1 B, 6º A
23008 Jaén
Web: www.citoliva.es

Siendo su línea de actividad:

- Sector del Aceite y del Olivar

**CENTRO DE INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍA
AGROALIMENTARIA**

C/ Gutenberg, s/n. Edificio Instituto Andaluz de
Tecnología
41.092 Isla de la Cartuja (SEVILLA)
Web: www.citagro.es

Siendo su línea de actividad:

- Promover y desarrollar los procesos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación en las empresas agroalimentarias andaluzas

**CENTRO DE NUEVAS TECNOLOGÍAS
ENERGÉTICAS**

Avda. de los Descubrimientos s/n
41.092 Isla de la Cartuja (Sevilla)

Web: no dispone

Siendo sus líneas de actividad:

- Investigación en energía
- Desarrollo en energía
- Difusión en energía
- Formación en energía
- Promoción en energía
- Implementación en energía

CONSORCIO TECNOLÓGICO DE CÁDIZ

C/. Benito Pérez Galdós s/n
11002 CÁDIZ
Web: www.consortec.org

Estando sus líneas de actividad entorno al:

- Centro de Formación y Apoyo a las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación
- Centro Suratlántico de Tecnologías

**ESCUELA TECNOLÓGICA DE INVESTIGACIÓN
Y FORMACIÓN AGRÍCOLA**

Ctra. Zamora, 2738
04738 Vícar (Almería)
Web: www.etifa.com

Siendo sus líneas de actividad:

- Investigación y formación en el campo de la tecnología agrícola
- Mejora de la productividad en el sector de la agricultura intensiva

FUNDACIÓN ANDALTEC

Avda. de la Paz nº 3
23600 Martos (Jaén)
Web: www.andaltec.org

Siendo su línea de actividad:

- Sector del plástico y afines (conformado de chapa y matrices)

**FUNDACIÓN ANDALUZA DE IMAGEN, COLOR
Y OPTICA**

Parque PISA. C/ Nobel nº 7. Edificio Astigi, 3ª
planta
41927 Mairena del Aljarafe (SEVILLA)
Web: www.faico.org

Siendo su línea de actividad:

- Prestación de servicios tecnológicos y de gestión

**FUNDACIÓN UNIVERSIDAD EMPRESA DE LA
PROVINCIA DE CÁDIZ**

C/ Benito Pérez Galdós s/n. Edificio Consorcio
Tecnológico de Cádiz
11002 CÁDIZ
Web: www.fueca.org

Siendo sus principales líneas de actividad:

- Consultoría y asesoramiento a través del desarrollo de proyectos
- Transferencia de conocimiento y tecnología al entorno

FUNDACIÓN PARA LA INVESTIGACIÓN AGRARIA EN LA PROVINCIA DE ALMERÍA

Ctra. de la Playa s/n. Centro Tecnológico de FIAPA
04120 La Cañada de San Urbano (ALMERÍA)
Web: www.fiapa.es

Siendo su línea de actividad:

- Promoción e incentivación del desarrollo de investigaciones para mejorar la productividad y competitividad de los sectores agrario y agroalimentario

FUNDACIÓN PARA LA INVESTIGACIÓN Y EL DESARROLLO DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN EN ANDALUCÍA

Avda Reina Mercedes s/n. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
41012 SEVILLA
Web: www.fidetia.us.es

Siendo su línea de actividad:

- Investigación, desarrollo e innovación de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones

FUNDACIÓN PRODTI

C/ Virgen de Africa nº7. Edificio Escuela Universitaria Politécnica
41011 SEVILLA
Web: www.prodti.us.es

Siendo sus líneas de actividad:

- Investigación Aplicada
- Colaboraciones técnicas

FUNDACIÓN TECNOVA

Avda. Federico García Lorca nº 63, 3ºB
04004 ALMERÍA
Web: www.fundaciontecnova.com

Siendo su línea de actividad:

- Promoción, fomento, cooperación y desarrollo de la economía en el campo de la industria auxiliar de la agricultura

FUNDACIÓN EMPRESA UNIVERSIDAD DE GRANADA

C/ Cuesta del Hospicio s/n. Complejo Administrativo Triunfo. Pabellón nº1
18071 GRANADA
Web: <http://feugr.ugr.es>

Siendo sus principales líneas de actividad:

- Gestión de transferencia de tecnología
- Ayuda a la creación de empresas.

SOCIEDAD DE DESARROLLO ECONÓMICO MUNICIPAL DE DOS HERMANAS, S.A.

Plaza de la Constitución, 1, 2ª planta
41.700 Dos Hermanas (Sevilla)
Web: www.desados.com

Siendo sus principales líneas de actividad:

- Promover la creación y el mantenimiento de empresas, industrias o servicios
- Asesoramiento en Organización, Calidad, Marketing, Formación, Gestión, e incorporación de las Nuevas Tecnologías.
- Fomento de la innovación y de la cooperación inter-empresarial.

4. Entidades de transferencia del conocimiento

Las Entidad de Transferencia del Conocimiento son estructuras organizativas que tiene entre sus objetivos principales prestar servicios de conexión de la oferta con la demanda del conocimiento, con la finalidad de ayudar al sector productivo andaluz a incrementar su competitividad.

Tendrán la consideración de Entidades de Transferencia del Conocimiento debidamente calificadas en Andalucía, entre otras:

1. Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRIs)
2. Souther Europe Innovation Relay Centre (SEIRC) (en castellano Centro de Enlace para la innovación del Sur de Europa – CE-SEAND)

OFICINAS DE TRANSFERENCIA DE RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN (OTRIS)

Las Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRIs) son unidades de interfaz del entorno científico encargadas de gestionar, dentro del área de la I+D, las relaciones entre la Universidad y la Empresa, pues no se debe de olvidar que las Universidades constituyen un inmenso activo de capacidades y de resultados que pueden ser aprovechadas por empresas o por cualquier otra institución para llevar a cabo sus procesos de innovación, constituyendo actualmente el principal recurso investigador tanto en nuestro país como en nuestra comunidad autónoma

Andalucía cuenta con un total de 18 OTRIs ligadas al entorno científico, según datos del Registro Oficial de OTRIs creado por Orden de 16 de febrero de 1996, publicada en el B.O.E. de 23 de febrero y actualizado con fecha 15/06/2005 por el Ministerio de Ciencia y Tecnología:

- OTRIs de las Universidades andaluzas: 9
 - Web OTRI de la Universidad de Almería: <http://otri.ual.es>

- Web OTRI de la Universidad de Cádiz: www.uca.es/otri
- Web OTRI de la Universidad de Córdoba: www.uco.es/webuco/otri
- Web OTRI de la Universidad de Granada: <http://invest.ugr.es/otri>
- Web OTRI de la Universidad de Huelva: www.uhu.es/otri
- Web OTRI de la Universidad de Jaén: www.ujaen.es/serv/otri
- Web OTRI de la Universidad de Málaga: www.uma.es/otri
- Web OTRI de la Universidad de Sevilla: www.otri.us.es
- Web OTRI de la Universidad Pablo de Olavide: www.upo.es/otri
- OTRI del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (C.S.I.C.): 1
Web: no dispone
- OTRI de la Confederación de Empresarios Andaluces (C.E.A.): 1
- Web: www.cea.es/tecnologia/default.aspx
- OTRI del Instituto Andaluz de Tecnología (I.A.T.): 1
- Web: www.iat.es/otri
- OTRI de la Asociación Centro de Innovación y Tecnología para el Desarrollo Agrario Sostenible (MALATAO): 1
- Web: no dispone
- OTRI de la asociación de COsecheros EXPORTADORES de Productos Hortofrutícolas de Almería (COEXPHAL): 1
- Web: www.coexphal.es/otri/otri.htm
- OTRI del Consorcio Escuela de la Madera de Encinas Reales (CEMER): 1
- Web: www.cemer.es/cemer/cemer/PERSO-NAL/INFORMES_DEPARTAMENTOS/otri-cemer.htm
- OTRI de la Fundación Empresa Universidad de Granada: 1
- Web: <http://feugr.ugr.es/>
- OTRI de la Fundación IMABIS: 1
- Web: no dispone
- OTRI de la Fundación Virgen de las Nieves: 1
- Web: no dispone

La misión genérica de las OTRIs universitarias es promover, dentro de las universidades, la generación de conocimientos acordes con las necesidades del entorno y facilitar su transferencia constituyendo una unidad profesional encargada de promover y gestionar la relación entre la universidad y la sociedad en el área de I+D.

Las OTRIs de las universidades andaluzas, forman parte de la Red de Oficinas de Transferencias de Resultados de Investigación de las Universidades Españolas (RedOTRI).

SOUTHERN EUROPE INNOVATION RELAY CENTRE (SEIRC)

Web: www.ceseand.cica.es

Desde el año 1995 la Junta de Andalucía ha venido participando en la Red europea de Centros de enlace para la Innovación (Innovation Relay Centres, IRCs) del programa Innovation del V Programa Marco de I+D de la Unión Europea a través del SEIRC / CESEAND en calidad de socio por medio de la Secretaría General de Universidades e Investigación hasta el nuevo contrato con la Comisión Europea en Abril de 2004, que tras la creación de la CICE se decide por razones estratégicas la participación indirecta a través de CITANDALUCÍA, por ello en 2004 el consorcio SEIRC pasa a estar formado por las entidades:

- Agencia de la Innovación y Desarrollo de Andalucía (IDEA): coordinador.
- Web: www.agenciaidea.es
- Centro de Innovación y Transferencia de Tecnología de Andalucía, S.A.U. (CITANDALUCÍA, S.A.U.): socio.
- Web: www.citandalucia.com
- Instituto Andaluz de Tecnología (IAT): socio
- Web: www.iat.es
- Instituto Tecnológico de Canarias (ITC): socio
- Web: www.itccanarias.org

Los IRCs constituyen una red de organizaciones dedicadas a la promoción de la transferencia de tecnología entre las empresas, universidades y centros de investigación europeos. Esta red ayuda a las empresas a ofertar sus desarrollos tecnológicos en Europa y los países asociados, o a encontrar las tecnologías que necesitan para ser más competitivos.

El SEIRC (CESEAND en castellano) es miembro de la Red europea de Centros de Enlace para la Innovación integrada por 71 consorcios de IRCs – 240 organizaciones involucradas -que trabajan juntos en 33 países para facilitar el acceso de las empresas a la tecnología. En la actualidad, la red de Centros de Enlace se ha consolidado dentro del V Programa Marco como una de las redes más activas y eficaces para promover la creación de un Mercado Tecnológico común europeo.

De forma general puede decirse que la Red Europea de tiene dos objetivos principales:

1. Mejorar la competitividad de las empresas y grupos de investigación a través e la transferencia de tecnología transnacional.
2. Contribuir a la consolidación de la infraestructura europea de apoyo profesional a la innovación.

Los servicios ofrecidos por el SEIRC son gratuitos.

5. Centros de creación y consolidación de empresas de base tecnológica

Los Centros de Creación y Consolidación de Empresas de Base Tecnológica son espacios físicos o virtuales en los que o bien se trata de desarrollar un proyecto de empresa sin que esté constituida, mediante la definición del Plan de viabilidad, o bien espacios que concentran empresas de carácter innovador recién creadas, por un periodo limitado de tiempo, y que dispone de todos los servicios para que el emprendedor se ocupe única y exclusivamente de situar su empresa en el mercado.

EUROCEI, S.A.

Autovía Sevilla-Coria del Río, km. 3,5.
41920 San Juan de Aznalfarache (SEVILLA)
Web: www.eurocei.com

Siendo sus líneas de actividad:

- Vivero de empresas
- Consultoría empresarial

BIC- EURONOVA, S.A.

Parque Tecnológico de Andalucía. Avda. Juan López Peñalver nº 21
29.590 Campanillas (MÁLAGA)
Web: www.bic.es

Siendo sus líneas de actividad:

- Apoyar la creación de pequeñas y medianas empresas innovadoras
- Impulsar la puesta en marcha de actividades nuevas pequeñas y medianas empresas innovadoras

BIC- GRANADA

Parque Tecnológico de Ciencias de la Salud. Avda. de la Innovación nº 1
18100 Armilla (GRANADA)
Web: www.bicgranada.org

Siendo sus líneas de actividad:

- Impulsar la creación de nuevas empresas de base tecnológica y especialmente en los sectores relacionados con las ciencias de la vida y la salud
- Movilizar los recursos públicos y privados del entorno para el apoyo a las empresas de base tecnológica

6. Agentes del conocimiento tecnológico acreditados

Los Agentes Conocimiento Tecnológicos Acreditados son estructuras organizativas que, según los criterios que establezca la Consejería de Innovación Ciencia y Empresa, puedan acreditar su implicación en actividades de investigación, desarrollo tecnológico o innovación

CETECOM

Parque Tecnológico de Andalucía. C/ Marie Curie nº 35
29.590 Campanillas (MÁLAGA)
Web: www.cetecom.es

Siendo sus líneas de actividad:

- Medidas y ensayos
- Ingeniería y asistencia técnica
- Aplicaciones y sistemas

Entidades de apoyo a la coordinación y gestión del conocimiento y la tecnología.

RED DE ESPACIOS TECNOLÓGICOS DE ANDALUCÍA

Web: www.reta.es

La Red de Espacios Tecnológicos de Andalucía (RETA) surge como un instrumento de la Consejería de Innovación Ciencia y Empresa para la coordinación y el desarrollo del sistema de innovación andaluz. RETA se constituye como el canal de comunicación entre los centros y grupos públicos de investigación, las administraciones públicas, los espacios tecnológicos, las entidades de transferencia de conocimiento y las empresas.

AGENCIA ANDALUZA DE EVALUACIÓN DE CALIDAD Y ACREDITACIÓN UNIVERSITARIA

Web: www.agae.es

La Agencia Andaluza de Evaluación de la Calidad y Acreditación Universitaria es el organismo encargado de velar por la calidad del Sistema, proponiendo los criterios de calidad que deberán cumplir las distintas actividades desarrolladas en el seno del mismo, y diseñando y gestionando los procesos de evaluación que se lleven a cabo para comprobar el grado de consecución de los objetivos establecidos, valorar el alcance de los impactos que se produzcan, analizar las disfunciones que pudieran producirse y definir las actuaciones de retroalimentación de los procesos inherentes al funcionamiento del propio sistema y a la mejora de sus resultados.

AGENCIA DE INNOVACIÓN Y DESARROLLO DE ANDALUCÍA

Web: www.agenciaidea.es

La Agencia de Innovación y Desarrollo de Andalucía como entidad instrumental de la Consejería de Innovación, Ciencia e Empresa aglutinadora de la promoción, asistencia e incentivos al sector empresarial.

INVERCARIA

INVERCARIA, como promotor de la puesta en valor del germen de la iniciativa empresarial,

cierran el circuito de los actores del círculo del Conocimiento en Andalucía.

CORPORACIÓN TECNOLÓGICA DE ANDALUCÍA

Web: www.corporaciontecnologica.com

La Corporación Tecnológica de Andalucía (CTA), como estructura de coordinación y gestión promovida por la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa, asume la misión de potenciar la investigación aplicada y generar proyectos empresariales innovadores; integrar empresas con objetivos tecnológicos similares, y liderar el proceso de transformación de Andalucía hacia un perfil económico cuya base radique en su capacidad para captar, generar y aplicar conocimiento científico y tecnológico.

En consecuencia, la Corporación Tecnológica de Andalucía actúa como el principal promotor de proyectos de I+D+i realizados conjuntamente por grupos de Universidades, centros de investigación y empresas en sectores estratégicos. Asimismo, desempeñará el papel de organismo consultivo que ayude a definir las líneas prioritarias de I+D+i en sectores estratégicos, y constituirá un instrumento para evaluar el impacto de los proyectos de I+D+i financiados por la Junta de Andalucía.

Espacios tecnológicos y del conocimiento

Parques Científicos – Tecnológicos

Los Parques Científicos – Tecnológicos se configuran como aquellos espacios tecnológicos y del conocimiento, dotados de infraestructuras de avanzada tecnología, que albergan empresas y entidades que tienen entre sus objetivos la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación.

Los Parques Científicos – Tecnológicos disponen de una unidad de gestión que vela por el respeto a los criterios de admisibilidad de agentes del sistema del Conocimiento en su área y en cuyo interior se realizan actividades de dinamización y transferencia del conocimiento.

En su entidad gestora debe contar, al menos, una Universidad andaluza.

PARQUE CIENTÍFICO – TECNOLÓGICO CARTUJA 93, S.A.

C/ Isaac Newton s/n. Pabellón de Italia, 6ª planta

41.092 Isla de la Cartuja (Sevilla)

Web: www.cartuja93.es

Siendo sus principales líneas de actividad:

- Tecnologías Avanzadas
- Servicios Avanzados

- Desarrollo de actividades de estudio, investigación y promoción en relación con la reutilización del recinto de la Cartuja

PARQUE CIENTÍFICO – TECNOLÓGICO DE CÓRDOBA, S.L.

Avda Gran Capitán nº 46, 3º planta, oficina 8
14006 Córdoba

Web: www.rabanales21.com

Siendo sus líneas de actividad:

- Impulsar la creación y crecimiento de empresas innovadoras ofreciéndole servicios de valor añadido
- Diseño y urbanización del parque así como la gestión del espacio dotado de modernas infraestructuras de calidad ofreciéndolo a las empresas para su instalación

PARQUE CIENTÍFICO – TECNOLÓGICO DEL ACEITE Y EL OLIVAR

C/ Correa Weglison nº 4, 2º A
23003 JAÉN

Web: www.geolit.es

Siendo sus líneas de actividad:

- Fomentar la innovación, difusión y transferencia tecnológica dentro del sector del aceite y el olivar
- Formación, investigación, información y divulgación en el ámbito del sector del aceite y el oliva

PARQUE DE INNOVACIÓN Y TECNOLOGIA DE ALMERIA, S.A

Avda. Federico García Lorca, nº 57 5º B
04004 ALMERÍA

Web: www.pitalmeria.es

Siendo su línea de actividad:

- Captación y asentamiento de proyectos de empresas y entidades de investigación, innovación, desarrollo o producción singular de tecnología aplicada

PARQUE TECNOLÓGICO DE ANDALUCÍA, S.A.

C/ Maria Curie nº 35
29.590 Campanillas (MÁLAGA)

Web: www.pta.es

Siendo su línea de actividad:

- Potenciar el desarrollo económico de la región, a través del desarrollo tecnológico, generando y aplicando nuevas tecnologías

PARQUE TECNOLÓGICO DE CIENCIAS DE LA SALUD DE GRANADA

C/ Recogidas nº 24, portal B, escalera A, 1º B
18002 Granada

Web: www.ptsggranada.com

Siendo su línea de actividad:

- Promoción de un complejo empresarial de investigación, desarrollo e innovación

Ver apartado Ciencia y Tecnología de la Salud

PARQUE TECNOLÓGICO Y AEROSPACIAL DE ANDALUCÍA, S.L.

Avda. Isaac Newton s/n. Pabellón de Italia, 7ª planta

41.092 Isla de la Cartuja (SEVILLA)

Web: www.aeropolis-andalucia.com

Siendo su línea de actividad:

- Proporcionar a la industria auxiliar de la aeronáutica y el espacio unos servicios avanzados que potenciarán su eficacia y capacidad competitiva y actuará como elemento de cohesión entre ésta y las compañías llamadas “tractoras”.

TECNOPARQUE BAHÍA DE CÁDIZ

Alameda Apocada nº 20

11003 Cádiz

Web: www.tecnobahia.es

Siendo su línea de actividad:

- Creación, promoción, mantenimiento y gestión del Tecnoparque Bahía de Cádiz (TecnoBahía©) mediante la captación y asentamiento en el mismo de empresas y entidades de investigación, innovación, o producción singular de tecnología aplicada

Parques de Innovación Empresarial

A la fecha de elaboración de este informe no se ha creado ningún Parque de Innovación Empresarial pero esta figura está contemplada en el diseño del nuevo PAIDI y estará constituida por aquel conjunto de empresas o entidades ubicadas en un mismo lugar físico que de forma conjunta alcancen las sinergias tecnológicas suficientes para inducir el desarrollo económico dentro de su ámbito de influencia, y que se interrelacionen con su entorno próximo mediante procesos de difusión, aplicación y transferencia del conocimiento.

Aquitaine

CRITEC / ADERA

CONSEIL RÉGIONAL AQUITAINE

Marie-Claude Bélis-Bergouignan
Paul-François Jullien
Maïder Saint Jean

2004



Compétences techno-scientifiques

1. Matériaux-Mécanique	91
2. Santé	93
3. L'Agroalimentaire	98
4. Électronique, Informatique et TIC (EITIC)	101
5. Forêt-Bois-Papier	104
6. Environnement et Énergie	109
7. Le domaine viti-vinicole (sciences de la vigne et du vin)	114
8. Sciences humaines et sociales	118



Introduction

Trois voies complémentaires d'investigation et de recherche ont été suivies pour mettre en évidence les potentialités de la région aquitaine en matière de recherche et de transfert de technologie.

Dans un premier temps, le recensement des indicateurs "Science et Technologie" a permis de dresser un tableau préliminaire quantitatif des points forts de la région. Ces indicateurs sont "traditionnellement" renseignés en région par divers organismes nationaux, tels que le SESSI (S), l'OST (Observatoire des Sciences et des Technologies), l'INSEE (Institut national des statistiques et des études économiques), chacun de ces organismes fournissant des informations spécifiques. Certains de ces indicateurs sont déjà établis de longue date, et donc plus faciles à obtenir que d'autres qui sont encore en voie d'élaboration en vue de constituer un véritable tableau de bord de l'innovation en région, semblable à celui qui existe déjà au plan national.

Dans le cadre du projet REPARTIR, la première étape a donc consisté, simplement, à appliquer à l'Aquitaine les critères proposés par les services statistiques du Ministère de l'économie et des finances pour établir un tableau de bord de l'innovation, notamment dans un cadre régional. On sait, en effet, que ce tableau de bord répond à la volonté d'harmoniser les indicateurs de science et technologie (S&T) afin, principalement, de pouvoir mener des comparaisons inter régionales. Cette première phase de travail a montré que les indicateurs S&T "traditionnels" peuvent être établis ou être renseignés pour caractériser la région aquitaine. Ces indicateurs ne représentent toutefois qu'un point de départ vis-à-vis du cahier des charges de REPARTIR, du fait qu'ils sont parfois lacunaires mais surtout, parce qu'ils ne font pas état des informations à caractère qualitatif requises. Notamment, ils font l'impasse sur les aspects transversaux ou sur les interactions entre compétences qui fondent la logique de mise en évidence de "points forts" en région.

Partant des caractéristiques régionales mises en exergue au cours de la première étape, la démarche a consisté dans un deuxième temps à rechercher les concordances existantes avec les pôles technologiques et de compétences constitués institutionnellement en Aquitaine⁽¹⁾.

Cette approche s'imposait puisque les pôles sont à la fois des regroupements de compétences dont la pertinence analytique (ils permettent de visualiser les points forts aquitains) et stratégique (ce sont des outils d'intervention privilégiés du transfert de technologies) s'est imposée progressivement au cours de la décennie quatre-vingt-dix.

Il convenait toutefois de ne pas perdre de vue que les pôles ont été définis *au fil de l'expérience*, c'est-à-dire en accord avec les priorités industrielles

1) Ces derniers sont, en octobre 2003, au nombre de six : PAMM (pôle Aquitaine matériaux - mécanique), PAS (pôle Aquitaine santé), PEITIC (pôle électronique - informatique - technologies de l'information et de la communication), PAE (pôle Aquitaine environnement), PFBPA (pôle forêt - bois - papier Aquitaine), PAN (pôle agroalimentaire - nutrition).

et/ou stratégiques ayant présidé à leur émergence et à leur évolution. D'où le risque, en calquant uniquement notre réflexion sur ces seuls arguments institutionnels de négliger des compétences scientifiques et/ou industriels importantes de la région. Nous avons, par exemple, été amenés à constater que la reprise de la subdivision en pôles institutionnels aboutirait à faire l'impasse sur :

- des activités primordiales tels que l'ASD (aérospatiale-défense), implicitement reprises dans les pôles PAMM ou PEITIC ;
- des pôles en cours de structuration (le vin, actuellement englobé comme sous-domaine de l'agroalimentaire) ;
- des domaines moins visibles sur des niches (telle, l'industrie nautique) ;
- des compétences diluées dans tous les secteurs, comme la chimie qui connaît des mutations et des diversifications (liées par exemple aux préoccupations environnementales).

Néanmoins, on ne pouvait que reconnaître que les pôles "institutionnels" sont significativement porteurs de compétences régionales fortes dans la mesure où ils mobilisent d'importances ressources économiques et humaines autour de projets actuels et à venir. Les évolutions étant progressives (cumulatives) et s'appuyant sur une base de connaissances préalable, les compétences structurées au sein des pôles déterminent d'une certaine manière les orientations futures. *In fine*, l'existence des pôles témoigne de points forts potentiels et préfigure les cibles qui seront susceptibles d'être privilégiées par les autorités publiques.

C'est la raison pour laquelle il nous a paru pertinent de partir des pôles existants, quitte à ajouter à cette liste d'autres groupements nous paraissant significatifs : vin, sciences humaines et sociales ou à les faire apparaître comme thématique d'excellence au sein d'un domaine générique (laser). Le travail de repérage des thématiques majeures de recherche des laboratoires aquitains et des compétences industrielles et technologiques aquitaines a, de façon complémentaire, pris appui sur la base de données BACIST (Base de données sur les compétences industrielles, scientifiques et technologiques) élaborée par le CRITEC (Centre de ressources en économie industrielle) de l'Université Montesquieu Bordeaux IV.

La démarche mixte adoptée a soulevé des problèmes méthodologiques, la présentation des fiches thématiques ci-après attestant des choix opérés par l'équipe en charge de la recherche. Des interrogations peuvent néanmoins être poursuivies sur les points suivants :

- la difficulté de trouver les mots-clés permettant de détecter et de mettre en évidence précisément les thématiques et sous-thématiques d'excellence ;
- les difficultés liées aux connexions entre pôles, entre secteurs ou entre disciplines. Les recherches dans un domaine (par exemple les sciences de l'ingénieur) intègrent des problématiques liées à d'autres domaines (par exemple, les sciences du vivant) et cela peut rendre floue la mise en exergue des points forts.

La comparaison entre les deux ensembles de données (quantitatif / qualitatif) issues de chacune des deux phases précédentes permet, par ailleurs, de faire apparaître des choses intéressantes:

- un décalage entre les données : par exemple les données issues des indicateurs traditionnels font état d'un faible nombre de brevets en biotechnologie en Aquitaine et pourtant des compétences en biotechnologies liées à la santé, à l'agroalimentaire ou à l'environnement sont loin d'être négligeables bien que manquant de visibilité ;
- une cohérence dans les données: par exemple, dans le domaine des matériaux où le potentiel de compétences scientifiques et technologiques et les activités industrielles sont bien établies et bénéficient d'une forte renommée.

Au total, cet exercice de comparaison devenu source d'investigations plus poussées à mener.

Logiquement, la poursuite de cette démarche nous a conduits à la mise en œuvre de la 3^e phase d'investigation, passant par la rencontre avec les responsables des pôles aquitains et leur validation des points forts de la région.

Huit "domaines structurants" (présentés sous forme de fiches synthétiques), qui recouvrent pour partie les pôles technologiques, pour partie les thèmes prioritaires de la région, ont finalement été retenus et argumentés :

- domaine matériaux et mécanique ;
- domaine santé ;
- domaine agroalimentaire ;
- domaine informatique, électronique et TIC ;
- domaine bois ;
- domaine environnement et énergie ;
- domaine viti-vinicole ;
- domaine SHS (sciences humaines et sociales).

Le plan adopté pour chaque domaine (sous forme d'une fiche de synthèse) est le suivant :

- en introduction, quelques éléments remarquables sont exposés, notamment par un bref rappel de certains aspects historiques et contextuels dans la mesure où les situations dépendent toujours du contexte ("*history matters*" dans le processus d'accumulation de savoir et d'innovation) et de l'itinéraire précédemment emprunté (contrainte de sentier ou "*path-dependency*") ; des données relatives au poids économique du secteur pour la région ; des indicateurs de compétences scientifiques et technologiques et leur évolution qui permettent de souligner certains avantages comparatifs de la région et les grandes tendances ; les grands projets en région ; l'implication dans l'Espace Européen de la Recherche dans la mesure où les projets de recherche peuvent être amenés à se positionner par rapport aux orientations du 6^e PCRD 2002-2006⁽²⁾,
- les principales thématiques et sous-thématiques d'excellence et les principaux laboratoires et experts correspondants sont ensuite présentées ainsi que,
- les structures d'interface, de transfert technologique et les centres professionnels et enfin,
- le potentiel de formation.

Ce découpage en huit domaines offre une cartographie fidèle, si ce n'est exhaustive, des compétences en région aquitaine au sens où elle **tient compte à la fois du poids économique des secteurs et du potentiel de compétences académiques et industrielles**. Par certains aspects, un tel découpage n'évite pas certaines redondances qui illustrent moins les choix méthodologiques fondés pour partie sur un découpage institutionnel, que des actions ou des projets de recherche s'inscrivant dans des perspectives pluridisciplinaires régionales qui appellent de fait des croisements entre compétences. Il en est ainsi pour certaines compétences en bois et matériau ou en environnement et gestion durable de la forêt. Les compétences dans des disciplines spécifiques sont ainsi susceptibles d'être exploitées pour des applications dans des domaines éloignés a priori de la discipline d'origine. Les connexions qui se font jour entre les différents secteurs ne font qu'illustrer le fait que les interactions entre producteurs et utilisateurs (en particulier de savoir) sont indispensables dans les systèmes d'innovation.

2) A titre de rappel, les priorités du 6^e programme-cadre sont : sciences de la vie, génomique et biotechnologie pour la santé; technologies pour la société de l'information; nanotechnologies et nanosciences, matériaux multifonctionnels basés sur la connaissance, procédés et dispositifs de production; aéronautique et espace; qualité et sûreté alimentaires; développement durable, changement planétaire et écosystèmes; citoyens et gouvernance dans la société de la connaissance.



Compétences techno-scientifiques

1. Matériaux-Mécanique

Ce domaine est très largement dominé et tiré par le secteur ASD en Aquitaine d'où la structuration plutôt sectorielle/industrielle de ce domaine.

Quelques grands groupes aéronautiques (Snecma, EADS, Dassault Aviation, SME...) disposent notamment de centres de R&D importants traitant de ce domaine en Aquitaine.

En outre, l'Aquitaine dispose de la seule unité française de production de fibres de carbone avec la SOFICAR, ainsi que de 2 unités de fabrication de nid d'abeilles en aluminium avec Alcore Brigantine et Derenid. On peut également évoquer la société Etect qui a mis au point un tissu technique tridimensionnel ininflammable et très résistant.

Enfin, dans le secteur de la métallurgie, on peut relever l'initiative intéressante du Système Productif Local (SPL) Métaladour (www.metaladour.com) initiée par les 2 délégations du bassin de l'Adour de l'UIMM avec le soutien de nombreuses collectivités territoriales aquitaines et midi-pyrénéennes qui a déjà permis la création de 4 groupements d'entreprises (Ideris, Mécadour, PCP Adour et PIC), leur permettant ainsi de proposer une offre nouvelle et de s'attaquer à de nouveaux marchés.

1.1 Les principales thématiques d'excellence

1) Matériaux

L'Aquitaine dispose d'un large éventail de compétences couvrant l'ensemble du thème « Matériaux » à tous niveaux, sans oublier les compétences liées au matériau bois et faisant l'objet d'un traitement spécifique (voir domaine « forêt-bois-papier »). On peut notamment relever les thèmes suivants :

- dispersion, émulsion, formulation, adhésifs, assemblage par collage (points forts en Aquitaine avec Rescoll, Creacol, le LCPO, le LPMI),
- polymères et plasturgie,
- composites,
- synthèse de monocristaux, de verres spéciaux

- pour l'optique,
- céramiques, diélectriques,
- matériaux pour le stockage de l'énergie et matériaux énergétiques,
- biomatériaux.

En terme de recherche académique, de nombreux laboratoires aquitains ont des compétences « matériaux ». Parmi les principaux, citons(*) :

- ICMCB (Institut de Chimie de la Matière Condensée de Bordeaux),
- CRPP (Centre de Recherche Paul-Pascal),
- LCPO (Laboratoire de Chimie des Polymères Organiques - ENSCPB), Polymerexpert et RESCOLL,
- IPREM (Institut Pluridisciplinaire Régional en Environnement et Matériaux ; Pau ; en cours de constitution) notamment le LPCP (Laboratoire de Physico-Chimie des Polymères - UPPA),
- LCTS (Laboratoire des Composites Thermostructuraux),
- MASTER (Modélisation Avancée des Systèmes Thermiques et Écoulements Réels),
- LGM (Laboratoire de Génie Mécanique),
- LAMEFIP (Laboratoire Matériaux Endommagement Fiabilité et Ingénierie des Procédés),
- Laboratoire Biomatériaux et Réparation Tissulaire (INSERM),
- IXL (Laboratoire d'étude de l'intégration des composants et systèmes électroniques),
- Institut du Pin / LCSV (Laboratoire de Chimie des Substances Végétales).

Concernant ce thème « Matériaux », Bordeaux est labellisé CNRT (Centre National de Recherche Technologique) « Multimatériaux, Composites et Systèmes » par le ministère de la Recherche. Les CNRT ont pour objectif de créer les conditions d'une collaboration efficace entre les laboratoires de recherche publique et les centres de recherche des grands groupes industriels, pour développer les activités de recherche technologique. Pour le détail : <http://www.recherche.gouv.fr/techno->

(*) Cette liste n'est absolument pas exhaustive dans la mesure où de très nombreux laboratoires disposent de compétences pertinentes pour ce domaine.

logie/cnrt/liste.htm#bordeaux (Responsable : Jean ETOURNEAU - Université de Bordeaux I - Tél. 50 56 84 63 23). Ce CNRT comporte les 4 thématiques suivantes :

- a) Filière Matériaux Energétiques et Stockage Electrochimique de l'Energie
 - Partenaires industriels (SAFT, SME) et recherche publique (ICMCB, LPCM, LMP, LCPO, MATMECA, MAB/LaBRI, Institut du Pin) ;
 - Applications visées : propulsion stratégique et spatiale, pyrotechnie, génération de gaz, batteries pour portable et véhicule électrique et hybride, supercondensateurs.
- b) Filière Matériaux structuraux et thermostructuraux
 - Partenaires industriels (SNECMA, EADS, CEA-DAM, DASSAULT Aviation, Arcoat, Arc Composites, Composite Aquitaine, Epsilon Composites, Sercovam, Soficar) et recherche publique (CRPP, ICMCB, LCPO, LCOO, PIOM, MAB/LaBRI, LMP, LCTS)
 - Applications visées : composites pour lanceurs, missiles, fusées et véhicules pour la maîtrise des rentrées atmosphériques, transports aéronautique, nautique, terrestre, matériaux de blindage et de stockage, biomatériaux...
- c) Filière Substrats, Assemblages et Interconnexions pour la Microélectronique
 - Partenaires industriels (SOLETRON, Thales Avionique, SNECMA-Moteur Fusée, CNES) et recherche publique (IXL, Atelier Aquitain de Microélectronique)
 - Applications visées : circuits pour télécommunications et informatique : connectique et analyse de défaillance des composants et circuits...
- d) Synthèse, Application et Mise en Forme des Milieux Dispersés
 - Partenaires industriels (ATOFINA, Ademtech/Aventis, Sanofi-Synthelabo, Rhodia, CEA, SAFT, Flamel Technologie, Capsulis/Ethypharm, Ellipe/Galenix, GEMPLUS, DRT) et recherche publique (CRPP, LCOO, ICMCB, PIOM, MAB/LaBRI, LMP, LCTS)
 - Applications visées : synthèse de polymères de fonction ou nanostructurés, formulation de systèmes hybrides, organiques/inorganiques (électronique, papeterie, peinture, colle, cosmétique, santé...).

2) Mécanique

Là aussi, ce thème bénéficie d'un large panel de compétences dont :

- Mesures mécaniques, fatigue, tenue aux chocs
- Mesures des propriétés thermiques
- Rhéologie des liquides et des solides
- Caractérisation des matériaux anisotropes
- Corrosion

- Contrôle non destructif
- Conception et dimensionnement de structures - simulation de comportement
- Modélisation des milieux poreux
- Modélisation des opérations d'usinage
- Usinage et découpe / usinage laser

Il existe un projet labellisé RNMP (Réseau National de Recherche et d'Innovation Technologique Matériaux & Procédés ; <http://www.reseau-materiaux.com.fr/> ; dédié à la résolution de problèmes "concrets" = "lever un verrou technologique") intitulé MEDOC (Maîtrise de l'Endommagement Des Outils Coupants) et piloté par le LAMEFIP (et plus particulièrement l'équipe Ingénierie/Optimisation des Procédés) pour 3 ans. Ce projet vise à terme à la conception et à la fabrication d'outils de découpe plus résistants et donc à prolonger leur durée de vie.

En outre, l'Aquitaine, du fait de l'importance de la sous-traitance aéronautique et automobile, a développé de fortes compétences pour l'usinage (tournage dur, perçage à sec et usinage à grande vitesse notamment).

Le programme Laser Mega Joule (LMJ) du CEA fait de l'Aquitaine la région européenne ayant le plus fort potentiel scientifique dans le secteur des lasers, la mise en fonctionnement en 2002 de la LIL (Ligne d'Intégration Laser) dotant l'Aquitaine du plus puissant laser européen, utilisable pour des expériences de recherche fondamentale. Cet axe "laser" en cours de structuration qui est une réelle spécificité régionale, l'Aquitaine ayant l'ambition de devenir l'un des pôles européens du laser. Technologies clés du 21^e siècle, l'optique et les lasers font avancer la recherche scientifique et ouvrent des champs d'application dans de multiples secteurs de l'industrie : les télécoms, l'espace, les transports, l'énergie, le médical, la biologie et l'imagerie... L'investissement public dans la construction du Laser Mégajoule représente quelque 1,2 milliard d'euros sur 15 ans. Il permet au CEA de mettre en œuvre une politique industrielle ambitieuse, qui fait appel aux grands noms des secteurs du bâtiment, de l'optique, de l'électronique, de l'optique, des microtechnologies et de la mécanique.

Dès maintenant, les acteurs de la recherche se rassemblent (CEA, animé par une forte volonté d'ouverture scientifique ; l'Université Bordeaux I, le CNRS et l'École Polytechnique) autour de la création de l'Institut Laser Plasmas (ILP) dont la mission sera notamment d'accueillir les scientifiques souhaitant utiliser la LIL, puis le LMJ, et s'associer au déroulement des expériences.

Aujourd'hui, un parc cohérent de lasers complémentaires existe en Aquitaine : initié en 2003, un projet de laser « Pettawat », soutenu par la Région

et prévu pour être couplé au prototype du futur Laser Mégajoule, est entré en phase de conception. A partir de 2008, il offrira aux chercheurs un potentiel sans équivalent dans le monde, dans de nombreux domaines : physique de l'extrême, imagerie, biotechnologies.

En créant l'ILP et en s'alliant à d'autres laboratoires nationaux, les spécialistes aquitains des lasers, répartis au CELIA et au CEA/CESTA, ont déjà identifié les directions vers lesquelles doivent s'orienter un programme cohérent de Recherche et développement en partenariat avec de jeunes entreprises régionales de hautes technologies. Le projet « Pettawat » aura un effet d'attractivité pour l'ensemble des scientifiques européens et mondiaux des lasers, et permettra à la Région Aquitaine de s'ancre définitivement dans les grands pôles mondiaux des lasers.

Les principaux laboratoires compétents sont(*) :

- LMP (Laboratoire de Mécanique Physique)
- LGM (Laboratoire de Génie Mécanique)
- LAMEFIP (Laboratoire Matériaux Endommagement Fiabilité et Ingénierie des Procédés)
- LEPT (Laboratoire Energétique et Phénomènes de Transfert)
- PIOM (Laboratoire de Physique des Interactions Ondes Matières)
- LEGP (Laboratoire d'Electronique des Gaz et des Plasmas)
- CELIA (Centre Laser Intenses et Applications) / PALA (Plate-forme d'Applications des Lasers en Aquitaine) et ILP (Institut du Laser et du Plasma – en cours de constitution)

1.2 Transfert de technologie

Hormis les laboratoires et organismes cités plus haut et le PAMM (Pôle Aquitaine Matériaux Mécanique), l'Aquitaine dispose pour ce domaine "Matériaux Mécanique" d'un certain nombre de centres techniques (Rescoll, Centre Technique du Bois et de l'Ameublement - CTBA, Institut du Pin, Centre Technique des Industries Mécaniques - CETIM), de nombreuses cellules de transfert universitaires (UPPA-MAT, Thermicar, Transform, TOMOMAT, Fluides supercritiques, Atelier Régional de Caractérisation par Analyse Nucléaire Élémentaire - ARCANÉ...), de moyens d'analyse : le Centre de Ressources en Microscopie Electronique et Microanalyse - CREMEM, le Centre de Caractérisation des Matériaux Avancés – CeCaMA, 2 structures d'interface (CREACOL et Pôle Polymère Sud - PPS), mais aussi du plateau technique "Matériaux" de

(*) Cette liste n'est absolument pas exhaustive dans la mesure où de très nombreux laboratoires disposent de compétences pertinentes pour ce domaine.

l'ENSCP, d'un centre de compétences en usinage avancé (ENSAM), d'une plate-forme de traitement des polymères par plasma froid, d'un plateau "comportement au feu des matériaux" et du CENTREX (Centre d'information sur les produits et process innovants dans le bâtiment).

1.3 Formation

Pour ce domaine, l'Aquitaine offre l'un des dispositifs de formation parmi les plus complets de France. Elle dispose en effet d'une large gamme de formations du BEP au diplôme d'ingénieur en passant par des baccalauréats techniques sans oublier la formation continue (ACF Composites, Air et Océan Formation, IFI Peintures Composites...):

- Université Bordeaux 1 – Sciences et technologies : comprend les disciplines telles que physique/chimie, mécanique, optique, mathématiques appliquées...
- IUP Génie des matériaux.
- IUT Bordeaux 1 : diplômes "Mesures physiques option matériaux" et "Sciences et Génie des Matériaux"
- Ecole Nationale Supérieure d'Arts et Métiers – ENSAM : 3^e cycle "Matériaux et Structures Composites"
- Ecole Nationale de Chimie et de Physique de Bordeaux – ENSCPB : formation ingénieur par alternance spécialité "Matériaux" et Diplôme d'Etudes Approfondies "Structures, Matériaux et Processus moléculaires"
- Ecole d'Ingénieurs en Modélisation Mathématiques et Mécanique de Bordeaux 1 (MATMECA) : dispose d'une formation spécialisée « Matériaux et Structures » et délivre un diplôme d'Ingénieurs (Bac+5)
- Ecole Nationale Supérieure d'Electronique, Informatique et Radiocommunication de Bordeaux - ENSEIRB
- Lycée de la Mer : construction, mécanique navale et matériaux composites
- Lycée Val de Garonne : formation professionnelle "matières plastiques et composites".

2. Santé

Bordeaux bénéficie d'une longue tradition d'excellence en matière de recherche académique pour la Médecine et dispose d'un important potentiel hospitalier, dont le CHU (Centre Hospitalier Universitaire) Pellegrin, quatrième établissement de santé en France par sa capacité d'accueil, sa fréquentation et son activité chirurgicale. La recherche dans le domaine du vivant en Aquitaine se partage entre 56 laboratoires, dont 13 associés au CNRS, 13 à l'INSERM et 2 à l'INRA avec un total de 1500 enseignants-chercheurs.

Les interactions disciplinaires existent et sont matérialisées notamment par des regroupements institutionnels (Instituts Fédératifs de Recherche). Six Instituts Fédératifs de Recherche sont constitués :

- Cœur, poumons, vaisseaux, thrombose (Responsable : Jacques BONNET)
- Neurosciences cliniques et expérimentales (Responsable : Bernard BIOULAC)
- Pathologies infectieuses (Responsable : Jean ROSENBAUM)
- Biologie Végétale Moléculaire (Responsable : Thierry CANDRESSE)
- Santé publique (Responsable : Roger SALAMON)
- Sciences de la Vigne et du Vin (Responsable : Denis DUBOURDIEU)

Ces IFR sont le reflet des nécessités de la recherche en haute technologie associant les nouvelles technologies du vivant et l'analyse des phénomènes moléculaires ou génétiques. Des synergies peuvent s'établir entre des équipes et structures existantes ou avec les grands organismes de recherche comme en témoigne l'Institut Mixte de Biologie Végétale et Moléculaire (INRA/Université Bordeaux 2/Université Bordeaux 1).

Le développement de pôles ou sites de recherche thématiques, telle la Plateforme Génomique Fonctionnelle Bordeaux, le Site en instrumentation médicale dédié à l'IRM interventionnelle, fonctionnelle et métabolique et l'Institut Européen de Chimie et de Biologie (IECB), témoignent d'un fort dynamisme des sciences du vivant en Aquitaine.

La recherche en neurosciences représente une tradition bordelaise. Dans le domaine des neurosciences, l'Aquitaine est une des régions les plus actives avec une part nationale de publications scientifiques de 7.8 % en 1998, une évolution de cette part en augmentation de 5 % entre 95 et 98 et une densité scientifique dans ce champ égale à 162 (cf. cartographie des compétences S&T en rapport avec les technologies-clés 2005). Les thérapeutiques dans le domaine cardio-vasculaire sont aussi un secteur où les compétences bordelaises ont été depuis longtemps reconnues. L'investigation des pathologies infectieuses est encore un domaine où les compétences bordelaises sont fondées sur une trajectoire de longue durée. Enfin, les compétences sont présentes dans les directions suivantes: la biologie des greffes, le couplage médecine et sciences du vivant (Equipe de recherche biologie, biochimie et génétique : aspects cellulaire, moléculaire et clinique), les transplantations et les biomatériaux (Equipe de recherche GBM et Recherche Technologique), et la chimie des médicaments (Equipe de recherche chimie, pharmacologie et médicament).

En matière industrielle, les points forts concer-

nent la production de médicament. Ces compétences résultent du mouvement de recentrage sur l'activité première des entreprises du secteur, à savoir la fabrication de médicament, qui a induit un mouvement d'externalisation de certaines phases de développement de médicaments dans lesquelles sont impliquées des PME. Suite aux mouvements de fusion et de regroupements, l'Aquitaine a perdu plusieurs centres décisionnels ainsi que des compétences de recherche privée mais a "gagné" des PME dédiées à des phases de développement spécifiques. Il existe ainsi tout un réseau de PME innovatrices positionnées sur des niches de l'industrie pharmaceutique, bénéficiant ou ayant bénéficié de relations étroites avec le milieu scientifique.

On peut également observer de fortes spécialisations pharmaceutiques, que ce soit en santé humaine ou animale, et dans une moindre mesure cosmétologiques mais aussi la présence d'un tissu dense en entreprises spécialisées dans l'électronique et l'informatique médicales ainsi que dans l'appareillage médical plus traditionnel et lié aux demandes hospitalières, des praticiens et des patients (cf. "les perspectives de coopération entre Bordeaux et Toulouse", volume 2, janvier 1998).

Le développement de compétences dans le génie biologique et médical est relativement récent (milieu des années 80) et basé sur des créneaux particuliers (génie génétique; micro-encapsulation; réactifs biologiques). La spécificité de certaines orientations a permis de situer Bordeaux sur des domaines qui se sont avérés porteurs (biomatériaux implantables dans l'organisme destinés à la régénération des tissus endommagés). Au total, les entreprises vouées aux activités de la santé représentent le noyau dur d'un vaste halo d'entreprises auxiliaires appartenant à d'autres secteurs industriels (sous-traitants des industries aéronautique/spatiale, électronique/informatique).

Les compétences industrielles en Aquitaine sont donc portées par un réseau de PME. Une action pour promouvoir un partenariat plus formalisé entre ces entreprises est d'ailleurs à l'ordre du jour. A travers cette alliance, l'objectif serait de créer un laboratoire virtuel qui valorise la recherche portant sur la molécule (une plate-forme de développement technologique de biomolécules mise à la disposition des industriels).

Les problématiques liées à la santé sont nombreuses et suscitent des collaborations avec d'autres secteurs. On peut citer notamment les connexions avec l'agroalimentaire sur la problématique de la nutrition et des alicaments et compléments alimentaires. Des interconnexions existent entre le CHU, le CIC (Centre d'Investigation Clinique) et le milieu agroalimentaire régional, notam-

ment l'ISTAB, ou l'UNSN (l'Unité de nutrition et de signalisation cellulaire). Un système de veille réglementaire a été mis en place dans le domaine. Une cellule de transfert et/ou d'expertise dont l'une des activités pourra concerner la nutrition et mettant en collaboration des laboratoires comme celui de Sciences Cognitives de l'Université Victor Segalen Bordeaux 2 (responsable: Bernard Claverie) ou de Neurosciences Cognitives de l'Université Bordeaux 1 (responsable: Jan A. Veenstra) devrait voir le jour. Également, de nouvelles voies de recherche sont amenées à être explorées en environnement sur le thème HQE (Haute Qualité Environnement) appliquée aux bâtiments à travers l'étude des effets psycho-sensoriels du bâtiment, avec l'Institut psycho-sensoriel de Pau.

2.1 Les principales thématiques d'excellence

Dans le domaine Santé, les points saillants du potentiel de recherche en Aquitaine concernent deux grandes thématiques : le génie biologique et médical (GBM) et le secteur médicament.

1) Le génie biologique et médical

Trois sous-ensembles peuvent être distingués :

• Les biomatériaux et la suppléance fonctionnelle

Responsable thématique : Charles BAQUEY (05 57 57 14 88)

Bordeaux, leader en France, bénéficie de la création au CHU d'un "CIT (Centre d'Innovation Technologique) biomatériaux" tourné vers le développement de biomatériaux et de dispositifs médicaux. Le relais est ensuite pris par le Centre d'Investigation Clinique (CIC) pour la partie clinique.

Le Centre d'Investigation Clinique (CIC) du CHU Haut-Lévêque de Pessac spécialisé dans les dispositifs médicaux et la suppléance fonctionnelle permet aux industries de parachever leurs expérimentations. Il dispose d'un équipement propre dans le domaine des explorations fonctionnelles cardiologiques, neurologiques (incluant la polygraphie de sommeil) et de la nutrition.

Ce dispositif sera complété en 2004 de la mise en place de la plate-forme de soutien à l'innovation technologique de l'hôpital Xavier Arnoz, pour les biomatériaux et l'exploration fonctionnelle.

Concernant les biomatériaux, l'INSERM U577 se distingue par ses compétences internationalement reconnues :

- Sur les substituts osseux (responsables: Charles Baquey, Joëlle Amédée).
- Sur les substituts vasculaires (responsable: Laurence Bordenave).

Les connexions entre le Pôle Aquitaine Santé et le Pôle Matériaux Mécanique sont nombreuses notamment autour des biomatériaux (polymères, céramique, composite allégé,...). Les C/C (Carbone/Carbone) à application chirurgicale ne sont qu'un exemple.

• L'imagerie médicale et l'exploration fonctionnelle

Responsable thématique : Michèle ALLARD (05 56 79 55 40)

Ce domaine concerne par exemple la robotique appliquée à la chirurgie, la télémédecine...

Plusieurs laboratoires de la région aquitaine sont fortement engagés dans la thématique bioimagerie développant différentes approches d'imagerie fonctionnelle de systèmes biologiques.

Cet axe bioimagerie associe plusieurs IFR ("Cœur, poumons, vaisseaux, thrombose", "Neurosciences cliniques et expérimentales"), des physiciens, des instrumentalistes (UMR 5536 CNRS/UB2), des chimistes (UPR 9048 CNRS), des biologistes (différents laboratoires de l'INSERM et des Université Bordeaux 1 et Bordeaux 2) et des médecins (Université Bordeaux 2, services hospitaliers).

L'ensemble des acteurs (allant de l'instrumentation aux applications médicales, en passant par la mise au point de "traceurs") de cette mouvance scientifique sont représentés dans ces différents laboratoires.

Les différentes thématiques traitées sont :

- l'imagerie fonctionnelle cérébrale
- l'imagerie moléculaire et cellulaire
- le guidage des thérapies par IRM de température
- l'imagerie physiologique
- l'imagerie métabolique.

• Les technologies des biomolécules

Responsable thématique: Benoît ARVEILER (05 57 57 13 73)

Ce domaine se situe à la frontière des deux thématiques précédentes. Pour davantage d'informations, voir Valérie Testet de l'association Biotechnica (<http://www.biotechnica.asso.fr/>), BIOTECHNICA Espace 5D, 146 Rue Léo Saignat Boite 48 - 33076 BORDEAUX CEDEX - France. Tél. : (33) 5 57 57 17 96 - fax : (33) 5 57 57 45 09 @: info@biotechnica.asso.fr

Parmi les recherches menées au sein de ce domaine, divers projets privilégient des approches d'ingénierie tissulaire, c'est-à-dire la reconstitution d'un tissu ou d'un organe par association de cellules ou tissus avec un ou des matériaux support. Ainsi ces approches consistent en la conception d'implants bioartificiels associant une composante artificielle à base de

biomatériaux synthétiques ou d'origine naturelle, et une composante cellulaire destinée à faciliter l'intégration des implants dans les tissus des patients. Il s'agit en chirurgie vasculaire par exemple, d'élaborer des substituts artériels dont les parois internes pourront être recouvertes par des cellules issues du patient traité. On attend de tels implants qu'ils soient moins thrombogènes, c'est-à-dire qu'ils réduisent les risques de formation de caillots liés aux implants synthétiques afin de remplacer des artères de petit calibre. L'ingénierie tissulaire du rachis représente une compétence forte en Aquitaine (cf. annexes A.1, A.2).

2) Le secteur médicament

Deux sous-domaines sont particulièrement concernés :

• les neurosciences

Responsable thématique: Guy SIMONNET

(05 57 57 14 06)

Plusieurs équipes de recherche rattachées à l'INSERM ou au CNRS axent leurs travaux sur les neurosciences expérimentales et cliniques. L'INSERM a vu sa présence renforcée par la création, à Bordeaux en 1998, de l'Institut François Magendie de Neurosciences, laboratoire emblématique en France dans le domaine des neurosciences.

Le thème des neurosciences cliniques et expérimentales est un axe prioritaire de recherche de l'Université Bordeaux II. Une douzaine de laboratoires rattachés au CNRS ou à l'INSERM participent à cette thématique. A titre d'exemple, les unités ou équipes de recherche suivantes peuvent être évoquées.

L'unité "Interactions Neuronales et Comportements", CNRS UMR 5541, est composée de deux équipes: Interactions neuronales dans les ganglions de la base (responsable : Bertrand Bloch) et Neuropsychobiologie des désadaptations (responsable: Luis Stinus). La première base ses recherches sur l'analyse des processus élémentaires des interactions neuronales dans les ganglions de la base in vivo et in vitro, en alliant des techniques de neuroanatomie fonctionnelle, de biologie cellulaire et d'électrophysiologie, de voltamétrie, de cultures neuronales et d'animaux génétiquement modifiés. L'expérience de l'équipe de L. Stinus repose sur des approches intégrées d'analyse des interactions cerveau-comportement-environnement, en alliant des techniques d'études comportementales chez le rat et la souris, de neuropharmacologie et de neurochimie in vivo.

De nombreux thèmes développés au sein des deux équipes, concernent l'analyse élémentaire et intégrée de l'action de la dopamine dans les gan-

glions de la base le striatum et le noyau accumbens. Ces projets sont développés en relation avec d'autres thèmes concernant l'action d'autres neurotransmetteurs (sérotonine, acétylcholine, peptides opioïdes) dans leurs effets élémentaires ou en interaction avec la dopamine. La compréhension des actions des drogues addictives, dont les psychostimulants, les opiacés, et les cannabinoïdes, constitue une préoccupation majeure de l'UMR, impliquant de nombreux thèmes à orientation moléculaire et comportementale.

L'unité "Physiologie et Physiopathologie de la Signalisation Cellulaire", CNRS UMR 5543, (Responsable : Bernard Bioulac) est orientée vers l'étude des mécanismes d'action des neurotransmetteurs et neurohormones dans des cellules endocrines normales et tumorales et des ensembles ou réseaux neuronaux, ainsi que des mécanismes sous tendant la genèse de l'action (cognition, motivation, initiation) et des désordres moteurs tels que : maladies de Parkinson et dystonies. De surcroît une démarche dirigée vers la suppléance fonctionnelle de ces désordres est largement engagée (stimulation cérébrale profonde).

Le Laboratoire de Sciences Cognitives (responsable: Bernard Claverie), UB2, axe ses recherches sur différentes formes de cognition: la cognition naturelle (Neuropsychologie, psychophysiologie, contraintes cognitives), la cognition assistée (la gestion des connaissances et les aides cognitives) et le handicap et la revalidation cognitive (suppléances, rééducation).

• Les maladies infectieuses

Responsable thématique Maladies Infectieuses : Simon LITVAK (05 57 57 17 64)

Responsable thématique Métabolisme et Pathologie : Gérard DÉLÉRIS (05 57 57 10 02)

Une telle spécialisation est liée à la présence historique de Santé Navale.

Des recherches sont menées sur le VIH, la sclérose en plaques... Quelques compétences remarquables existent aussi sur d'autres pathologies et métabolismes, notamment sur les maladies cardio-vasculaires, comme en témoigne la réputation de l'IFR Cœurs, Poumons, Vaisseaux, Thrombose, avec Michel Haïssaguerre.

Un axe de recherche privilégié par l'Université Bordeaux II concerne les pathologies infectieuses et leurs aspects fondamentaux et cliniques. Dans ce cadre, le laboratoire Réplication et Expression des Génomes Eucaryotes et Rétroviraux (REGER) dirigé par Simon Litvak est composé de trois équipes qui étudient la réplication et l'expression de l'ARN et l'ADN dans les cellules eucaryotes et certains virus.

L'équipe de Virologie, dirigée par Hervé Fleury, s'intéresse quant à elle à l'épidémiologie moléculaire des rétrovirus humains en Asie, Afrique et Amérique du Sud et à l'étude de la coinfection HCV-HIV.

2.2 Transfert technologique

Quelques exemples de laboratoires ayant collaboré avec un industriel autour d'un projet technologique dans le domaine de la santé (cette liste n'est pas exhaustive) :

Lab.de Biophysique - UB2
ESTBB - UB2
Lab. d'Anatomie - UB2
LPAAC - UB2/Institut Bergonié
Parasitologie - UB2
Sciences Cognitives - UB2
REGER - UMR 5097 CNRS UB 2
RMSB - UMR 5536 CNRS UB2
Physiologie Cellulaire de la Synapse - UMR 5091 CNRS / UB2
CPMOH - UB1
Institut du Pin - UB1
IUT UB1 - Laboratoire d'acoustique
IXL - UB1
Mécanique Physique - UMR 5469CNRS/UB1
INSERM U 557
INSERM U378
INSERM U394
Sce de Médecine Nucléaire - CHU de Bx
Sce ORL - CHU de Bordeaux
Hautes pressions - ICMCB/ENSCP
IECB
ICMCB - CNRS UPR 9048

Les actions de transfert bénéficient de l'Incubateur Régional d'Aquitaine (IRA), associant les sites Université Bordeaux 1, Victor Segalen – CHU, Université de Pau et des Pays de l'Adour (créé en 2000). L'incubateur permet notamment le développement et la validation de biotechnologies, de biomatériaux, des dispositifs médicaux et du médicament.

On peut noter qu'en 2002, les 18 projets déposés en réponse à l'appel d'offres du Pôle Aquitaine Santé se répartissent ainsi :

- 5 projets "Biomatériaux et Suppléance Fonctionnelle"
- 3 projets "Imagerie Biologique et Médicale et Exploration Fonctionnelle"
- 6 projets "Technologie des Biomolécules"
- 2 projets "Neurosciences"
- 1 projet "Maladies Infectieuses"
- 1 projet "autres thématiques"

De même que pour les matériaux, il est important de noter les initiatives pluridisciplinaires qui se font jour au niveau académique ou industriel et qui témoignent de connexions remarquables entre certains compétences régionales dans des disciplines telles que l'informatique, l'électronique et les TIC et le domaine de la santé.

Ainsi de fortes interactions sont susceptibles de se développer avec le pôle EITIC (Electronique, Informatique et Technologie de l'Information et de la Communication) ainsi qu'avec les compétences industrielles adaptées, notamment spécialisées dans l'imagerie médicale, le génie logiciel, la robotique et de façon générale dans le domaine des services hospitaliers. Dans le cadre de la Quinzaine Technologique d'Aquitaine initiée par le PAS et organisée par le réseau Action-RDTA, une rencontre "Electronique, informatique, TIC appliquées au domaine de la santé" a eu lieu.

Les compétences sont susceptibles d'être exploitées en imagerie médicale, chirurgie assistée par robotisation, télémédecine, etc. L'opération actuellement menée vise à établir des relations transversales entre ces entreprises qui ne sont pas positionnées dans le secteur médical et les acteurs du monde de la santé afin d'entamer d'éventuelles diversifications.

Des compétences fortes et ciblées sont également développées dans le domaine de l'œil et de la vision (et les interventions chirurgicales) avec l'Institut de la Vision (Dr Colin). La technologie laser a des applications intéressantes liées à la "santé" et en particulier pour l'œil. De ce fait, les collaborations pôle santé/PALA (Plate-forme d'Applications Laser Aquitaine) sont appelées à se développer. Outre les applications dans le domaine chirurgical (chirurgie de l'œil) la technologie laser a ou peut avoir également des applications dans le traitement de surface des matériaux implantables ou en imagerie (imagerie cellulaire). D'autres champs d'investigation restent à explorer.

2.3 Formation

L'Université Bordeaux 2 offre une gamme complète de formations pour les études médicales et de façon générale dans les sciences du vivant (cf. http://www.u-bordeaux2.fr/actualites/anima/juillet_2003.pdf).

Des formations originales viennent compléter et renforcer le dispositif. Par exemple, l'École Supérieure de Technologies des Biomolécules de Bordeaux (ESTBB) propose une filière dans le domaine de la production, purification et caractérisation des biomolécules à haute valeur ajoutée.

Le DESS Biomatériaux, managés par Bordeaux I et Bordeaux II et l'Institut de la Garonne dispensent des connaissances transversales respectivement en matériaux/biologie cellulaire et dans le domaine pharmaceutique en galénique, réglementation, qualité.

Le Master Bio-informatique, formation commune entre l'Université Bordeaux I (UFR Maths-Info) et l'Université Victor Ségalen Bordeaux 2 (UFR Sciences de la Vie), piloté respectivement par David Sherman et Antoine de Daruvar, permet l'acquisition d'une double compétence en informatique et en biologie. En informatique, les étudiants apprendront les concepts et méthodes de bases nécessaires pour spécifier, concevoir et développer des applications informatiques. En biologie, l'enseignement vise à assurer une formation large qui couvre notamment les approches de génomique et génomique fonctionnelle et les méthodes et outils de la bioinformatique.

Les compétences en bioinformatique sont en outre détenues au niveau académique par l'IECB, l'ESTBB, au niveau industriel par la société DIGEM.

3. L'Agroalimentaire

Dans le domaine de l'agroalimentaire, la recherche représente un champ disciplinaire difficile à délimiter puisqu'il touche à la fois le produit, sa composition et sa formulation d'une part et qu'il soulève des problèmes de biochimie, de nutrition, de physico-chimie, de qualité sanitaire (microbiologie, toxicologie), de génie des procédés et d'environnement d'autre part.

En conséquence, il n'y a pas UNE recherche en science des aliments mais DES recherches en science des aliments, d'où la difficulté d'appréhender ce domaine en termes de disciplines scientifiques (matériau multicouches pour l'emballage, biotechnologie pour la fermentation...). C'est pourquoi cette recherche mobilise des équipes dont les compétences en agroalimentaire doivent être avérées même si les compétences de ces équipes ne sont pas définies exclusivement pour ce secteur. Par exemple, les recherches sur l'application des hautes pressions en agroalimentaire ont réuni plusieurs spécialistes de domaines différents : microbiologistes, physiiciens... C'est donc une recherche qui est loin d'être uni-disciplinaire. En général, les technologies viennent d'ailleurs et trouvent des applications en agro-alimentaire : c'est par exemple le cas du plasma froid ou des capteurs utilisés pour caractériser le produit.

Aujourd'hui les questionnements autour des problèmes nutritionnels prennent de l'ampleur et constituent un thème majeur de recherche dans lequel des développements marketing sont envisagés. Ainsi, certains laboratoires aquitains

travaillent sur le diabète ou sur les problèmes de vieillissement cérébral. En outre, il s'agit d'un impératif pour les industriels qui ont depuis longtemps pleinement intégré la problématique de la qualité et de la sécurité alimentaire.

La sécurité alimentaire représente ainsi pour les industriels une préoccupation permanente qu'ils doivent constamment prendre en compte. De même, ils ont des besoins en termes de veille et d'information, notamment pour connaître les réglementations en vigueur. Enfin, de façon générale, les questions de productivité et d'organisation industrielle sont également des préoccupations continues des industriels de l'agroalimentaire.

Les innovations qui prévalent dans le secteur agroalimentaire revêtent essentiellement un caractère incrémental et les procédés sont généralement fournis par des secteurs connexes. Les innovations prennent la forme d'adaptations de technologies, directement tournées vers l'application industrielle, avec des contraintes de rapidité, de sûreté, de délais de conservation, de séchage... En outre, comme les industriels de ce secteur sont tenus à des marges relativement faibles, l'innovation tend souvent à être d'ordre marketing.

3.1 Les principales thématiques d'excellence

1) La nutrition humaine et les aliments à valeur santé

Professeur Paul Higuieret (Unité de Nutrition et Signalisation Cellulaire, Université Bx 1)

Professeur Antoine Tabarin (CHU service Endocrinologie, Diabétologie et Maladies Métaboliques)

Professeur Henri Gin (CHU, service de Nutrition, Diabétologie et Maladies Métaboliques)

Dans notre société, les enjeux de la nutrition humaine sont importants à plusieurs titres : enjeux scientifiques, enjeux économiques et enjeux de formation.

Pour répondre de manière pertinente et originale à ses différents enjeux, l'Institut de Recherche en Nutrition Humaine en Aquitaine (irnh), a été créé en 2002, sous forme d'un groupement d'intérêt scientifique (gis) entre les Universités Bordeaux1, Victor Ségalen Bordeaux 2 et le chu de Bordeaux.

Deux principaux axes de recherche constituent le fondement scientifique de l'irnh Aquitaine. Tous deux répondent à la même volonté d'excellence scientifique, développée de manière collaborative à partir de laboratoires rattachés à l'inserm, le cnrs ou l'inra et bénéficiant de la convergence d'approches complémentaires.

- L'axe Nutrition et Neurosciences est particulièrement pertinent puisque Bordeaux peut revendiquer son excellence de sa recherche en Neurosciences. L'originalité de cet axe est à souligner puisque aucun centre de recherche en nutrition humaine en France ne revendique cette thématique à ce jour. Les compétences spécifiques des équipes de recherche bordelaises qui se regroupent dans cet axe permettent d'aborder des grandes problématiques de santé publique :

Neurobiologie intégrative de la régulation et dérégulation du comportement alimentaire. Cette thématique implique la collaboration entre 5 laboratoires : Neuropsychologie des désadaptations (directeur : Luis Stinus), Neurogénétique et stress (directeur : Pierre Mormède), Neurobiologie intégrative (directeur : Robert Dantzer), Neurocytochimie fonctionnelle (directeur : Gérard Tramu), Homéostasie, Allostasie - Pathologie (directeur : Guy Simonnet).

Nutrition et vieillissement cérébral : aspects neurobiologiques, épidémiologiques et socioculturels. Cette thématique implique la collaboration entre 6 laboratoires : Unité d'Epidémiologie, santé publique et développement (directeur : Roger Salamon), Anthropologie de l'alimentation (directeur : Annie Hubert), Unité de Nutrition et Signalisation Cellulaire (directeur : Paul Higuieret), Laboratoire de Neurosciences Cognitives (équipe Robert Jaffard), Nutrition et pathologie oxydatives (équipe d'Evelyne Peuchant), Unité de Nutrition de l'Iterg (directeur : Nicole Combes).

- L'axe Nutrition et adaptations métaboliques. – Les processus adaptatifs permettent de préserver l'équilibre énergétique, nutritionnel et hormonal chez l'homme comme chez l'animal. L'altération pathologique de ces processus est à l'origine de maladies dont la prévalence augmente fortement depuis 10 ans, telles que l'obésité et le diabète de type II.

Le pôle nutrition et adaptation métaboliques regroupe un noyau de cinq laboratoires : Bases moléculaires du trafic vésiculaire et de l'exocytose (iecb - directeur Jochem Lang), Métabolisme et Résonance Magnétique des systèmes biologiques (directeur : Paul Canioni), Micro-nutriments, reproduction, santé (directeur : Catherine Benneteau), Facteur de risques vasculaires (directeur : Michel Darmon), Génétique humaine, développement et cancer (directeur : Benoît Arveiller).

Ces équipes travaillent en étroite relation avec des services hospitaliers : le Service d'Endocrinologie, Diabétologie, Maladies Métaboliques du chu de Bordeaux (Pr Antoine Tabarin et Pr Patrick Roger) et le Service de Nutrition, Dia-

bétologie et Maladies Métaboliques (Pr Henri Gin).

L'Inra Aquitaine peut conduire des études nutritionnelles chez l'homme en s'appuyant sur le Centre d'Investigation Clinique (directeur : Pr Jacques Demotes) et un plateau technique transdisciplinaire regroupant le laboratoire d'Hormonologie (Pr Laurence Bordenave et Pr Dominique Ducassou) et le laboratoire de Biochimie (Pr André Cassaigne et Dr Denise Higuieret).

2) La sécurité sanitaire des aliments

Il s'agit d'un axe plutôt tourné vers la production agricole. Deux grands axes de compétences peuvent être distingués :

- Les études sur l'exposition, la spéciation et le devenir des contaminants chimiques du sol vers la plante ou **transfert sol-plante**, avec l'INRA principalement.

La problématique tourne autour de l'idée que les plantes ont une capacité à accumuler au sein de leurs composantes des produits phytosanitaires, des métaux lourds etc. dans des parties qui seront destinées à la consommation et qu'on ne souhaite précisément pas retrouver là. Un certain nombre de laboratoires sont actifs dans ce domaine. Les principaux laboratoires de recherche présents sur cette thématique sont :

L'unité Transfert sol-plante et cycle des éléments minéraux (directeur : Sylvain Pellerin) et l'unité de Service et de Recherche en Analyses végétales et environnementales (directeur : Alain Gomez) de l'INRA Bordeaux sont spécialisées en biogéochimie des éléments traces.

Cette thématique s'appuie également sur les compétences présentes en Aquitaine en matière de techniques d'analyse et de mesure de contaminants dans divers milieux. Ainsi les connaissances en écotoxicologie développées par le laboratoire bordelais de Physico-Toxico Chimie des Systèmes Naturels (directeur : Philippe Garrigues) et les méthodologies de spéciation de substances chimiques développées par le laboratoire palois de Chimie Analytique Bio-Inorganique et Environnement (directeur : Olivier Donard) contribuent à rendre dynamique la recherche sur cette thématique.

- Les **mycotoxines**, également sous le pilotage principal de l'INRA.

Francis Fleurat-Lessard de l'Inra de Bordeaux

Les mycotoxines sont des substances émises par des champignons avant récolte ou en cours de conservation d'un certain nombre de produits agricoles, les céréales entre autres.

L'unité de Biologie et Technologie Après Récolte (directeur : Amadou Ndiaye) de l'INRA de Bordeaux prend activement part aux recherches

dans ce domaine. Un pôle sur la qualité et la sécurité des aliments (QUALIS, directeur : Jean Marc Olivier) regroupe divers organismes dont le service de la Protection des Végétaux (directeur : Patrick Ducom). Il est appelé à devenir un centre de recherche-développement travaillant en partenariat avec les filières, particulièrement dans le domaine des céréales et avec les structures en charge des réglementations.

Sont également présents par leurs travaux de recherche, l'unité Microbiologie et Biochimie Appliquée (directeur : Maria Urdaci) de l'ENITA de Bordeaux et l'Unité de Sécurité Microbiologique des Aliments (directeur : Alain Deschamps) de l'ISTAB (Institut des Sciences et Techniques des Aliments), ainsi que le laboratoire de Toxicologie de l'université Bordeaux II (directeur : Edmond Creppy).

3) Les technologies athermiques ou douces de conservation

Jérôme Papillon (Agir)

Professeur Gérard Demazeau (Interface Hautes Pression ENSCPB)

De telles technologies visent à remplacer les technologies thermiques (stérilisation, pasteurisation). Le traitement thermique a pour principal objectif de conserver les produits et la sécurité alimentaire, mais le principal inconvénient de ces technologies est qu'elles touchent aux qualités nutritionnelles et organoleptiques des aliments.

Les technologies émergentes sont la haute pression, les champs électriques pulsés, les champs magnétiques pulsés, le plasma froid.

Il est important d'étudier les conditions d'application, de comprendre les phénomènes de destruction des micro-organismes, de transformation biochimique, les problèmes de toxicologie, les problèmes de qualité organoleptique. Les compétences dans ce domaine se retrouvent autour d'AGIR qui est un centre de ressources technologiques (directeur : Philippe Caniaux) et qui met en place des installations pilotes grâce à une capacité d'expérimentation en grandeur quasi-industrielle.

4) Les milieux dispersés alimentaires

Professeur Fernando Leal-Caldéron (Istab)

Professeur Aziz Omari (Istab)

Il s'agit d'une compétence en émergence avec la création en janvier 2003 d'une équipe au sein de l'ISTAB, le Laboratoire des milieux dispersés alimentaires (directeur : Fernando Léal-Calderon), qui se donne pour vocation d'avoir une reconnaissance nationale sur le problème des milieux dispersés alimentaires. Il s'agit de recherches fondamentales qui touchent les problèmes de

caractérisation et de formulation de produits.

Les milieux dispersés considérés sont des dispersions liquide-liquide, gaz-liquide et solide-liquide parmi lesquelles on trouve les émulsions et les mousses (exemple : mayonnaise, chocolat...). Ils posent des problèmes technologiques et de caractérisation (risque de déphasage) qui sont complexes à résoudre et peu étudiés dans le domaine alimentaire. La connaissance de ces milieux a été jusqu'alors basée sur l'expérience mais cette approche atteint aujourd'hui ses limites. Ce laboratoire se fixe comme objectif de transférer la connaissance acquise dans d'autres secteurs industriels vers l'industrie alimentaire.

3.2 Le transfert technologique

Le transfert de technologies en agroalimentaire est assuré par plusieurs structures :

les Centres de Ressources Technologiques (CRT) : AGIR, Agrotec et l'ITERG (Centre Technique Industriel sur les Corps Gras)³⁾. Ces centres s'occupent de la gestion de projets pour la plupart du temps interdisciplinaires et ils jouent le rôle de chefs de projets. Agir et Agrotec comptent au total environ 30 salariés. Compte tenu des caractéristiques du secteur agroalimentaire (recherche appliquée), ce sont plutôt des industriels qui dirigent les CRT. Entre les CRT, il existe des différences en termes de R&D et des différences de compétences de telle sorte que les domaines d'action sont bien distincts et complémentaires. Il existe néanmoins un fond commun de compétences et les CRT peuvent associer leurs compétences sur des projets plus complexes.

Le Pôle Aquitain Agro-Alimentaire et Nutrition (P3AN) a quant à lui un rôle de coordination, d'animation, de gestion globale et met en place des actions nouvelles.

3.3 Formation

En Aquitaine, l'offre de formation est loin d'être négligeable dans le secteur agroalimentaire.

Il existe, d'une part des formations de techniciens supérieurs (BTS ou DUT) dans ce domaine, d'autre part l'Institut des Sciences et Techniques des Aliments de Bordeaux (ISTAB) forme des ingénieurs de haut niveau destinés aux industries agroalimentaires. L'ISTAB met progressivement en place depuis 2001 des enseignements renforcés en 3^e année afin de permettre aux ingénieurs d'accéder à de nouveaux secteurs d'activités. Deux options sont actuellement proposées : une option "corps gras et applications industrielles" et une option "alimentation, nutrition humaine

3) L'ITERG couvre en recherche l'ensemble des problématiques de la filière (sécurité alimentaire, nutrition, technologie...).

et santé". Ces options sont réalisées en collaboration avec l'ENSCP et l'ITERG dans le premier cas ; avec l'ENITA, AGIR et le P3AN dans le deuxième cas. Elles sont ouvertes à la formation continue des cadres de l'industrie alimentaire.

L'ENITA de Bordeaux dispense aussi des enseignements de spécialités directement liés à l'agroalimentaire.

L'École Nationale Supérieure de Chimie Physique de Bordeaux (ENSCP) développe des compétences en physico-chimie des hautes pressions qui ont des applications en biosciences et en particulier pour les procédés agroalimentaires.

Au niveau du 3^e cycle, il existe un Master recherche "Sciences des aliments et nutrition" co-habité par les Universités Bordeaux 1 et 2, et un Master professionnalisé "transformations agro-industrielles" de l'Université Bordeaux 1.

Un certain nombre de Licences professionnelles viennent compléter le dispositif.

4. Électronique, Informatique et TIC (EITIC)

Ce domaine repose sur des compétences académiques présentes de longue date en Aquitaine et que des compétences industrielles liées à une offre dans les domaines informatique (logiciels...) et électronique sont venues conforter ces dernières années. Si l'on se réfère à la cartographie des compétences scientifiques et technologiques régionales en rapport avec les technologies-clés 2005 réalisée par l'Observatoire des Sciences et des Techniques pour le compte du Ministère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie, on peut noter que l'Aquitaine a enregistré une forte augmentation de sa part nationale de publications scientifiques dans le champ des "Composants électroniques et génie électronique" (+ 68 %) entre 95 et 98, la faisant passer de 1.5 % à 2.6 %. De même, dans le champ "Optique et imagerie", la région a connu une forte augmentation (+ 52 %) de sa part nationale, la faisant passer de 1.6 % en 95 à 2.5 % en 98. En termes de brevets déposés dans le domaine "Optique" par les déposants les plus actifs en 1998, l'Aquitaine représente la troisième région inventeur du CEA après Rhône-Alpes et Ile-de-France. L'Aquitaine est aussi la troisième région inventeur de brevet de l'entreprise AEROSPATIALE après la région Provence-Alpes-Côtes d'Azur et l'Ile de France. Dans le domaine du multimédia, des compétences nombreuses existent dans l'informatique graphique (en lien avec l'Université) comme dans les activités culturelles (architecture, audiovisuel, graphisme etc.).

L'une des caractéristiques fortes du domaine électronique, informatique et TIC est qu'il touche la quasi-totalité des secteurs. Les applications

sont donc très diversifiées et même si leur visibilité est loin d'être toujours forte, leurs retombées économiques sont loin d'être minimes. Du point de vue du Conseil Régional d'Aquitaine, le domaine EITIC est clairement identifié comme un thème stratégique reposant sur un secteur porteur et prometteur.

Parmi les neuf régions leaders dans les activités en relation avec les TIC (Bretagne, Languedoc-Roussillon, Midi-Pyrénées, Nord-Pas-de-Calais, Pays de la Loire, Poitou-Charentes, Provence-Alpes-Côte-d'Azur et Rhône-Alpes), une analyse montre que l'Aquitaine se trouve en tête du classement des régions en termes de nombres d'établissements dans les services télécom (3^e position) et les services informatiques (4^e position) et elle arrive en 7^e position pour la fabrication de matériels TIC. En outre, l'Aquitaine détient une position privilégiée sur le marché international, liée à l'existence d'entreprises leaders dans des domaines spécifiques, d'organismes de recherche et d'enseignement ou d'usages très en pointes, en particulier sur les technologies telles que la réalité virtuelle et l'image de synthèse, les jeux sur téléphones portables ou les technologies Internet embarquées et dans les secteurs tels que la santé, le vin, le tourisme et les loisirs ou encore les transports.

Le croisement des compétences académiques et industrielles permet des actions de transfert de technologies qui sont pour partie conduites par les cellules de transfert des laboratoires publics et que vient compléter le dispositif institutionnel mis en place en Aquitaine permettant de faciliter l'accès des entreprises aux ressources scientifiques et technologiques régionales. Ainsi le rôle du pôle EITIC est de structurer l'offre de compétences scientifiques et technologiques en région tout en prenant appui sur les structures de valorisation et de transfert. C'est un pôle transversal, puisque tous les secteurs d'activité sont concernés par les TIC. Des secteurs comme le bois et la santé, qui représentent un poids économique important pour la région, sont d'ailleurs susceptibles de représenter des secteurs d'application privilégiés des TIC. Ainsi, en matière de santé, des liens se forment autour de l'imagerie médicale et de la télémédecine.

Face à des secteurs d'application très variés, l'offre industrielle apparaît plutôt dualiste dans le secteur lié aux TIC avec d'un côté des entreprises relativement importantes en termes d'effectifs et de chiffre d'affaires, et de l'autre des start-up originellement liées à des processus d'essaimage (ou "spin-off"). Dans ce secteur, 16 % des entreprises ont plus de 10 salariés⁴⁾. En dehors des poids

4) Cf. Rapport 2003 sur le secteur des Technologies de l'Information et de la Communication en Aquitaine, réalisé par le l'Observatoire Economique Aquitain des TIC.

lourds traditionnels (France Télécom, Cofinoga, IBM...), et de quelques start-up qui ont connu un fort développement malgré la crise, le secteur est encore majoritairement composé de petites entreprises qui doivent rester très souples pour s'adapter aux évolutions très rapides du marché. Dans l'électronique, plus de 50 % des salariés sont employés par des entreprises de plus de 100 personnes. De nombreux groupes internationaux comme Solectron, Saft ou Thalès Avionics ont développé en Aquitaine leur centre de recherche et développement, venant ainsi conforter le potentiel de recherche des laboratoires publics présents en région.

4.1 Les principales thématiques d'excellence

1) Image et son

Contact : Pascal Guitton du LaBRI, (guitton@labri.fr)

Les principaux laboratoires de recherche actifs dans le domaine sont:

- le LaBRI UMR CNRS 5800, Laboratoire Bordelais de Recherche en Informatique, notamment avec l'équipe "Image et son" (environ 30 personnes) ;
- "Futurs", unité de recherche de l'Institut National de la Recherche en Informatique et Automatique (INRIA), accueillie par le LaBRI ;
- le LAP UMR CNRS 5131, Laboratoire d'Automatique et de Productique, notamment avec son équipe Signal et Image (ESI) travaillant sur la thématique "Traitement du signal et de l'image" ;
- le LIPSI, Laboratoire d'Ingénierie des Processus et Services Industriels, à l'ESTIA de Bayonne ;
- le LIUPPA, Laboratoire d'Informatique de l'UPPA.

Par ailleurs, Ausonius (Bordeaux 3) et les équipes CNRS de préhistoire et d'anthropologie de Bordeaux 1 constituent un pôle international de réalité virtuelle 3D dédié à l'archéologie. Une des applications de ces compétences est la reconstitution virtuelle et l'animation de patrimoines historiques. Dans ce contexte, un groupement d'entreprises vient de se mettre en place afin de développer de nouveaux produits destinés à cet usage. 3D Patrimoine regroupe les sociétés Lumiscaphe, AXYZ, Immersion, Systonic, Ectype et les laboratoires LaBRI et Archéovision (lié à Ausonius).

Quelques entreprises régionales sont positionnées sur des niches et font partie des leaders mondiaux: TGS (Edition de logiciels), AXYZ (Prestations en images de synthèse 3D fixes et animées) ou encore Algory (Outils de développement 2/3D), PictureLan (Solutions de gestion

et de diffusion d'image), Intuitive Works (logiciels audio-numériques) ou Immersion (Solutions matérielles et logicielles pour la réalité virtuelle)...

Les entreprises peuvent bénéficier d'équipements permettant de découvrir et tester des nouveaux outils en réalité virtuelle. Ainsi l'Université Bordeaux I met à disposition des chercheurs et des industriels une plate-forme de recherche en imagerie virtuelle, "Hemicyclia", offrant un véritable environnement immersif dans lequel des objets en 3D peuvent être examinés sous toutes les facettes. De même, Pau Cité Multimédia, en tant que zone d'activité exclusivement dédiée aux entreprises TIC, dispose d'un auditorium configuré pour accueillir un centre de Réalité Virtuelle.

2) Les nouveaux services liés à la téléphonie mobile

Contact : Serge Chaumette du LaBRI, (Serge.Chaumette@labri.fr)

Des compétences fortes concernent le domaine de la téléphonie mobile, des ordinateurs de poche (PDA, assistant personnel numérique) et un développement est attendu au niveau des services liés à la mobilité rendus par les NTIC. Une telle évolution est liée à la demande de téléphonies mobiles et elle est susceptible d'être soutenue grâce aux compétences du LaBRI.

Des entreprises régionales sont présentes sur ces domaines telles que IN-FUSIO (Fournisseur de services, de jeux pour téléphone), Betomorrow (Conception et développement de services mobiles), Integro Networks (Editeur intégrateur de solutions d'accès en mobilité aux outils collaboratifs) ou Easy-do-it (Production de contenus vidéos et 3D sur terminaux mobiles) qui propose un service d'assistance virtuelle permettant de télécharger un mode d'emploi en cas de problème particulier (par exemple changer un pneu crevé). Le dynamisme du secteur informatique en Aquitaine s'illustre également dans le mouvement de création d'entreprises qui accompagne une telle évolution. En 2002, plus de 46 % des entreprises avaient été créées après 1999 alors que seulement le tiers existait avant 1995.

3) La fiabilité et l'analyse de défaillances de systèmes électroniques

Contact: André Touboul, Directeur du laboratoire IXL – UMR CNRS 5818 (touboul@ixl.fr)

En électronique, on trouve à Bordeaux, l'IXL, Laboratoire d'Etude de l'Intégration des Composants et Systèmes Electroniques, de renommée internationale dans le domaine et engagé dans une forte activité contractuelle, par exemple dans le cadre des grands programmes européens MEDEA (Micro Electronics Development for

European Applications) qui organisent et promeuvent la R&D coopérative au sein des industriels et laboratoires publics européens dans le domaine de la microélectronique.

Le groupe “Conception et Test” du laboratoire IXL a pour objectif majeur la conception optimisée des circuits et systèmes électroniques. Cinq opérations de recherche sont aujourd’hui clairement identifiées : modélisation comportementale ; évaluation des technologies ; conception de circuits ; intégration des systèmes électroniques ; test des circuits.

Le groupe “Microtechnologies (matériaux microassemblés, capteurs, microsystèmes)” du laboratoire IXL oriente ses recherches vers l’assemblage de matériaux, notamment par dépôts sous forme de couches épaisses, pour la réalisation : de composants passifs et de capteurs de gaz polluants et/ou explosifs et de capteurs d’humidité pour des applications dans les domaines de l’agro-alimentaire, la domotique, l’environnement, l’automobile...

Les recherches sur les capteurs et microsystèmes menées au sein du groupe Microtechnologies concernent les capteurs à ondes élastiques (ondes acoustiques de surface ou ondes de Love) dédiés à la détection de composés gazeux comme les organophosphorés pour des applications militaires et à celle d’espèces en milieu liquide, notamment biochimiques dans le domaine agro-alimentaire, mais aussi les dispositifs hyperfréquences et les micro-poutres alliant les progrès récents de fabrication en micro et nanotechnologies et les connaissances sur la sélectivité des membranes polymères acquises dans le domaine des capteurs à ondes acoustiques, et enfin les microsystèmes et les microstructures pour des applications médicales, notamment pour le diagnostic des maladies pulmonaires, l’administration automatique de médicaments...

Les compétences de l’IXL sur les travaux concernant l’évaluation de la qualité et de la fiabilité des composants et systèmes sont reconnus au plan européen et international. Sur ce thème l’IXL anime un réseau thématique pluridisciplinaire du CNRS.

Enfin, le 5e axe de recherche de ce laboratoire concerne l’analyse des systèmes de puissance ainsi que leurs applications aux véhicules électriques et hybrides. Dans ce cadre, une équipe du Laboratoire assure la direction du réseau aquitain Véhicule Electrique.

Dans le domaine industriel, Serma Technologies (Pessac), société de services et d’ingénierie technologique, a acquis des compétences très pointues dans l’analyse et le test de composants et circuits intégrés et dispose depuis 1997 d’un Centre d’Evaluation de la Sécurité des Technolo-

gies de l’Information (CESTI), réalisant des études ou projets complets au profit des fabricants de puces électroniques.

On peut également citer les compétences du CELIA (Centre laser intense et applications) et de la PALA (Plate-forme d’Applications Laser Aquitaine) en matière de tests non destructifs.

Au-delà des systèmes électroniques, les systèmes informatiques font également l’objet de modélisation et de tests avec l’équipe “Modélisation, vérification et test de systèmes informatisés” du LaBRI dont l’activité de recherche est centrée sur l’ingénierie des systèmes complexes et critiques.

4) Les afficheurs organiques

Contact : Jean Paul Parneix (jp.parneix@enscpb.fr)

Le PIOM, Laboratoire de Physique des Interactions Ondes-Matière – UMR CNRS 5501 (Directeur: Jean Paul Parneix) mène des recherches sur les écrans couleur sur les matériaux organiques (polymères) afin de réaliser des écrans plats qui préparent la génération technologique après les dispositifs à cristaux liquides

4.2 Le transfert technologique

Très structuré, le transfert technologique en Aquitaine est le fait de plusieurs organismes:

- Les cellules de transfert rattachées aux laboratoires universitaires les plus importants en termes d’effectifs et de moyens tels que:
 - Le LaBRI-transfert, la cellule de transfert du LaBRI ;
 - L’Atelier Aquitain de Micro-électronique (AAME), la cellule d’application du laboratoire IXL;
 - CETACEM, Cellule d’expertise et de travaux sur la compatibilité électromagnétique adossée à l’IXL et à l’ENSEIRB.
 - A2M, Atelier Micro-ondes et Matériaux, structure de transfert de technologie qui s’appuie notamment sur l’expérience et les équipements du laboratoire de Physique des Interactions Ondes-Matière de l’Université Bordeaux 1. L’A2M intervient en recherche, développement et conseil dans le domaine des applications micro-ondes (caractérisation, capteurs, chauffage).

Ces cellules proposent des prestations de services aux PMI ainsi que des formations.

- ESTIA-Innovation (ancien ILS, Innovation Logiciel Système), Centre de Ressources Technologiques (CRT) qui assure le transfert technologique en matière d’informatique et de gestion industrielle à partir de l’école d’ingénieurs ESTIA vers les PME-PMI.
- La cellule de valorisation de l’Université

Bordeaux 1 et celle de l'Université de Pau et des Pays de l'Adour: BREVE (Bureau des Relations avec les Entreprises et de la Valorisation Economique) et VAL-UPPA

- L'Incubateur Régional d'Aquitaine (IRA)
- Bordeaux-UNITEC
- Le pôle PEITICA a pour mission principale d'accompagner en termes de compétences et de moyens financiers, des projets de développement dans les domaines de l'électronique, de l'informatique et celui beaucoup plus large des TIC. Le pôle aide à qualifier le besoin des entreprises, à identifier les laboratoires ou entreprises susceptibles d'y répondre mais aussi l'aide financière adéquate. Le pôle guide ainsi les entreprises dans la démarche difficile et risquée de l'innovation technologique. Pour cela il travaille en étroite collaboration avec les différents opérateurs publics tels que la Direction Innovation du Conseil Régional Aquitaine, l'ANVAR, la DRIRE ou la DRRT.

4.3 Formation

Les sites universitaires aquitains proposent une large palette de formation en TIC depuis la Licence jusqu'au Doctorant dans le cadre du nouveau système LMD :

- DEA d'informatique
- DESS Codes, Cryptologie et Sécurité Informatique
- DESS de génie logiciel
- DESS Informatique Multimédia
- DESS Informatique des Systèmes Complexes Biologiques et Industriels
- Ecole Doctorale de Mathématiques et Informatique
- DRT d'Informatique (diplôme de Recherche et Technologie, Bac+6)
- Licence et Maîtrise d'Informatique
- Licence et Maîtrise de Mathématiques et d'Informatique
- IUP MIAGE
- DUT Communication Multimedia
- DUT Technologies de l'Information et de la Communication
- DUT Génie des Télécommunications et des Réseaux
- Ecole Doctorale des Sciences Physiques et de l'Ingénieur
- Master Recherche (ex DEA)
- Microélectronique
- Automatique, Productique, Signal et Image
- Master Pro (ex DESS) :
 - Microélectronique
 - Achat Industriel de Composants Electroniques
 - Qualité et Fiabilité des Composants et Systèmes Electroniques
 - Gestion et Distribution de l'électricité
 - Productique et Informatique Industrielle

- Licence Physique et Ingénierie – Mention EEA
- DUT Génie Electrique et Informatique Industrielle
- IUP Génie Electrique et Informatique Industrielle

Plusieurs écoles d'ingénieurs dispensent des formations en informatique et électronique :

- Ecole Nationale Supérieure d'Electronique, Informatique et Radiocommunication de Bordeaux (ENSEIRB) ;
- Ecole Nationale Supérieure d'Arts et Métiers (ENSAM) ;
- Ecole Supérieure des Technologies Industrielles Avancées (ESTIA) ;
- Ecole privée Supérieure des Technologies Electroniques et Informatiques (ESTEI) ;
- Ecole Privée de Sciences Informatiques (EPSI).

5. Forêt-Bois-Papier

L'importante ressource forestière dont dispose l'Aquitaine depuis plusieurs siècles (1^e région forestière française) impose de traiter ce domaine spécifiquement et d'appréhender la filière dans son ensemble. Dans le domaine des sciences et techniques forêt-bois-papier, l'Aquitaine possède un potentiel de recherche et de transfert technologique unique et des compétences originales (à côté du pôle Nancéen) avec des laboratoires importants reconnus au niveau national et international.

Un mouvement de renforcement et de fédération des compétences scientifiques actuellement en cours dans le secteur forestier illustre la volonté des acteurs du domaine de mieux organiser au niveau régional la coordination des compétences et les synergies entre recherche, transfert technologique et enseignement supérieur. Ce mouvement comprend deux volets :

- a) dans le domaine de la recherche et de l'enseignement supérieur, la mise en place d'une convention cadre de partenariat fédérant les recherches sur la forêt et le bois et dont les principales composantes sont les unités de recherche et laboratoires INRA, Université Bordeaux I, Université Bordeaux IV, et ENITAB représentant un ensemble de 150 permanents (contact: Jean-Michel Carnus et Pierre Chassin, INRA).
- b) dans le domaine du transfert de technologies, avec une restructuration de l'offre de transfert technologique sous forme d'une fédération des centres de transfert sous l'égide d'ARBORA (Association pour le développement de la recherche sur la production forestière et le bois en région Aquitaine) et incluant notamment le CTBA, Institut du Pin, l'AFOCEL (Association forêt cellulose). Contact: Patrick Castéra, LRBB

Les sciences de la forêt et du bois font intervenir des champs disciplinaires variés (biologie, écologie, mathématiques, socio-économie, mécanique, physique, chimie...) représentés en Aquitaine au sein d'unités de recherches pluridisciplinaires travaillant sur des objets communs. L'attention croissante accordée à la protection des forêts et au développement durable d'un secteur économique basé sur une ressource renouvelable a contribué à mettre l'accent sur la gestion durable de la forêt, sur le développement des éco-matériaux à base de bois et sur la compétitivité de la filière. Les recherches s'orientent vers des thématiques liées à l'amélioration de la ressource forestière et à la valorisation du matériau bois, ainsi qu'à la satisfaction des attentes sociétales liées aux multiples usages des forêts ; les recherches s'intéressent aux processus biologiques des écosystèmes forestiers, leurs sensibilité aux agents biotiques et abiotiques, sa résilience, sa biodiversité, ou encore sa contribution au processus de Kyoto. Le bois, matériau complexe, fait également appel à des savoir faire technologiques particuliers comme le séchage et le collage pour sa mise en œuvre. Il en résulte de fortes interactions avec des domaines comme la mécanique et les sciences des matériaux. D'ailleurs, Bordeaux bénéficie de la création d'un CNRT bois et dérivés (Centre National de Recherche Technologique), aux côtés de celui centré sur les multimatériaux composites et systèmes.

De façon générale, les problématiques liées à l'environnement que ce soit en rapport avec l'effet de serre (les puits de carbone), la gestion des forêts cultivées, l'utilisation du bois dans la construction liée à l'environnement ou l'utilisation de produits de préservation, sont de plus en plus associées aux recherches de la filière forêt-bois-papier. Ceci est en particulier illustré par la mise en place récente:

- d'un **GIS bois-construction-environnement**, piloté par le CTBA, Centre Technique du Bois et de l'Ameublement (contact : Rouger Frédéric) illustre cette prise en compte de l'environnement dans les recherches liées au bois. Ce projet entre en continuité avec d'autres réseaux bois ayant existé (GS Rhéologie puis Rhéologie et Mécanique du Bois, réseau Génie Civil Bois). Les membres actuels du GIS, qui sont des laboratoires de recherche et des centres techniques sont: CIRAD, AFOCEL, LRBB, LCSV, Institut du Pin-RACIO, LERMAB (Laboratoire d'Etudes et de Recherche sur le Matériau Bois) de Nancy, LERMES (Laboratoire d'Etudes et de Recherche en Mécanique de Structure) de Clermont-Ferrand, LMGC (Laboratoire Mécanique Génie Civil) de Montpellier, 3MSGC (Mécanique et Modélisation des Matériaux et Structures du Génie Civil) de Egletons, ENSAM, CTBA et CSTB (Centre

Scientifique et Technique du Bâtiment). D'autres partenaires sont également associés au Groupement: IRABOIS (Institut de Recherches Appliquées au Bois), LEPT et ESIGEC (Ecole Supérieure d'Ingénieurs de Chambéry). Le GIS bois-construction-environnement peut évoluer en CNRT bois-environnement. Dirigé par le CTBA, il a pour mission de recueillir les besoins, réaliser des projets et valoriser les résultats de la recherche. Il est organisé autour de 5 thématiques: matériau (bois massif ou reconstitué), génie civil (acoustique, gestion de chantier), chimie-biologie-environnement (préservation, durabilité, modification chimique du bois), productique et usinage, enjeux sociétaux.

- en matière de recherche en environnement, d'un **GIS Observatoire des Forêts d'Aquitaine** piloté par l'INRA et rassemblant 7 organismes scientifiques et techniques, mis en place en 2002 afin de développer l'observation environnementale des forêts à l'échelle régionale. Cette démarche originale et pilote au plan national accompagne la mise en place d'ORE (Observatoire de recherche en Environnement) concernant les écosystèmes forestiers et leur rôle dans le stockage du carbone et le maintien de la biodiversité. Il vient en outre compléter le dispositif déjà en place avec le **GIS Pin Maritime du Futur**. Ce dernier, créé en 1995, rassemble quatre partenaires acteurs de la recherche et du développement: AFOCEL, CPFA, INRA, et ONF, et dont l'objectif est de définir et mettre en œuvre le programme d'amélioration génétique du pin maritime (choix des critères de sélection, testage des géniteurs, évaluation des variétés actuelles et futures), mais aussi d'assurer l'information des partenaires de la filière forêt-bois sur la composition et les performances des variétés.

La R&D industrielle vient à l'appui des travaux de recherche académique. Elle est surtout le fait des grands groupes (papetiers, fabricants de panneaux, chimistes) qui l'affichent plus ou moins fortement (Smurfit Worldwide Research Europe, Tembec R&D Tartas, Isoroy entre autres). Malgré un moindre affichage, les chimistes du bois (DRT, Biolandes, Action Pin, Berkem) font également de la recherche. A cette R&D privée, viennent s'ajouter des contrats de collaborations laboratoire/entreprise: Tartas/ Institut du Pin, Gascogne/CTBA. Voir aussi Bordeaux / Smurfit Rol Pin pour des essais (cf. APS, 30 mai 2003). A détailler.

5.1 Les principales thématiques d'excellence

1) Les matériaux bois et dérivés

Les principaux laboratoires actifs sur cette thé-

matique de recherche sont le Laboratoire de Rhéologie du Bois de Bordeaux, le Laboratoire de Chimie des Substances Végétales et le Laboratoire Énergétique Phénomènes de Transferts.

- Le **LRBB**, Laboratoire de Rhéologie du Bois de Bordeaux (Unité Mixte de Recherche INRA-CNRS-Université Bordeaux 1, implantée à Pierroton-Cestas, Gironde) étudie la stabilité de l'arbre, le comportement mécanique du bois et ses dérivés dans leur environnement. De plus, il participe à la conception de certains composites à base de bois. Les recherches sur la biomécanique de l'arbre visent à produire de la connaissance en matière de processus fonctionnels liés à la qualité de la matière ligneuse élaborée dans l'arbre, mais aussi à intégrer ces connaissances dans des modèles structure/fonction développés en collaboration avec le laboratoire de modélisation des plantes du CIRAD-AMIS à Montpellier. L'intérêt majeur de ces modèles est de permettre de simuler les interactions entre la croissance des arbres et les propriétés de la structure interne du tronc en tenant compte des contraintes extérieures telles que le climat et la sylviculture. L'autre thématique importante concerne les questions d'endommagement et de rupture. L'analyse de la morphologie des surfaces de rupture est porteur de recherches futures. Enfin l'activité de recherche sur les composites à base de bois est une compétence forte du LRBB et constitue un axe de recherche majeur futur. La présence d'un polymère thermodurcissable (adhésif) ou thermoplastique, modifie le comportement vis à vis de l'eau et de la température. Cela a des conséquences sur les propriétés d'usage des matériaux, comme la stabilité dimensionnelle, le fluage ou la résistance, ainsi que certaines propriétés spécifiques, comme l'aptitude à la mise en forme.
- **L'Institut du Pin** (Produits Industriels et Naturels) est présent en recherche fondamentale en chimie des substances végétales (papier, pâte, cellulose, bois etc.) avec le LCSV (Laboratoire de Chimie des Substances Végétales) – Université Bordeaux I et en recherche finalisée, transfert de technologie, soutien aux entreprises (bois, cellulose, papier etc.) avec le RACIO (Recherches et Applications en Chimie Industrielle Organique) – cf. ci-après –. L'Institut du Pin intervient essentiellement dans les domaines de la chimie du bois et de ses dérivés (pâte à papier, cellulose), de la chimie analytique et de l'étude des substances naturelles d'origine végétales (synthèse organique de molécules naturelles, caractérisation de matériaux fibreux, etc.). L'effectif global permanent de l'Institut du Pin est de 42 personnes : 21 au LCSV dont 13 chercheurs et 7 ingénieurs ou

techniciens, et 21 au RACIO dont 3 ingénieurs et 12 techniciens.

- Le **LEPT-ENSAM**, Laboratoire Énergétique Phénomènes de Transferts, développe depuis de nombreuses années des activités de recherche touchant aux secteurs Forêt-Bois-Papier. Actuellement, dix enseignants chercheurs (dont 8 HDR) apportent leurs contributions à des actions de recherche et de formation par la recherche. Cinq doctorants préparent une thèse. Le potentiel d'encadrement scientifique mobilisé au LEPT, reconnu par ses travaux au plan international, permet d'embrasser un large éventail thématique allant de l'analyse de bilans bioénergétiques d'écosystèmes forestiers, aux technologies de transformation du matériau bois par usinage à grande vitesse, en passant par l'étude des mécanismes de séchage et la technologie des séchoirs à bois, ainsi que la caractérisation et modélisation du comportement mécanique (rhéologie) de la matière ligneuse, tant sous la forme de la fibre papetière que sous celle du bois massif et des composites à base de bois. Les travaux sont conduits dans un partenariat régional notamment avec le LRBB et le LCSV, ENSGTI, mais aussi en collaboration et complémentarité au plan national avec le LERMAB (Nancy-Epinal), le LMGC (Montpellier), l'Équipe Bois de l'ENSAM Cluny.

2) La gestion durable de la forêt

Cette thématique apparaît comme un terrain porteur de collaborations interrégionales et pluridisciplinaires. Des collaborations ont notamment lieu dans le cadre de l'IEFC, Institut Européen de la Forêt Cultivée, qui est un réseau pluridisciplinaire de laboratoires de recherche et d'organismes de développement forestier d'Europe méridionale atlantique (Aquitaine, Pays-Basque, Galice et Portugal) (contact: Christophe Orazio)

L'INRA-Recherches forestières rassemble en Aquitaine 70 permanents au sein de deux unités de recherche travaillant sur deux axes scientifiques principaux: 1) la biodiversité et la génétique des écosystèmes forestiers ; et 2) l'écologie et le fonctionnement des forêts. Les activités de recherches concernent en particulier l'amélioration génétique du pin maritime, la gestion des ressources naturelles en forêt landaise, l'accroissement de la production et l'amélioration de la qualité du bois. Au sein de l'Unité de Recherche Forestières (implantée à Pierroton-Cestas, Gironde), les recherches entreprises marient des approches complémentaires : accroître la production de bois et en améliorer la qualité (rectitude, branchaison, qualités intrinsèques) ; modéliser la croissance des peuplements et l'évolution de la ressource à l'échelle du massif forestier. Plusieurs disciplines concourent à cet

objectif : la génétique (carte génétique et sélection assistée par marqueurs), la nutrition (fertilisation) et la dendrométrie (modèles mathématiques de croissance et d'architecture). Les recherches visent également à mieux gérer les ressources naturelles (analyse et conservation de la diversité génétique, modélisation fonctionnelle appliquée à l'écosystème forestier, maintien de la fertilité du sol, relations biodiversité et santé des forêts). Ces recherches sont mises en oeuvre sur deux modèles principaux, le Pin maritime et le Chêne. D'autres espèces forestières font l'objet de travaux plus ponctuels (Chêne Rouge d'Amérique, Châtaignier, Pin Laricio de Corse, Sapin, Tulipier de Virginie...). L'Unité Expérimentale Forestière (implantée à Pierroton-Cestas, Gironde) coordonne et réalise une grande partie des programmes d'expérimentation de l'Unité de Recherche Forestière. Elle sert d'interface entre la recherche et la profession forestière jouant ainsi un rôle important dans la vulgarisation des résultats et leur développement. L'INRA – recherches forestières Aquitaine est actuellement inséré au sein de réseaux européens et est labellisé "Centre Européen Forêts Cultivées" (IEFC) et site d'accueil Marie-Curie. (contact: Jean-Michel Carnus).

5.2 Le transfert technologique

- 1) **L'Association pour la Recherche sur la production forestière et le Bois en région Aquitaine (ARBORA)**, assure la promotion de la recherche auprès des professionnels (industriels, PME-PMI, sylviculteurs). Dans le cadre de ce réseau, une action de recherche collective a par exemple été entreprise sur la conservation longue durée du pin maritime par voie humide. Une plate-forme expérimentale comparant différentes techniques de conservation de billons de Pin maritime (*Pinus pinaster* ait.) a été mise en place sur le site de recherches forestières de l'INRA Pierroton, pour une période de 3 ans (2000-2003). Il s'agit d'un projet multipartenaire et multidisciplinaire regroupant les organismes suivants : AFOCEL, CEMAGREF, CTBA, INRA, INSTITUT DU PIN, LRBB, ONF.
- 2) **Le CTBA, Centre Technique du Bois et de l'Ameublement**, est un outil au service des entreprises des secteurs bois et ameublement, oeuvrant aussi bien dans les domaines de la recherche et du développement que dans ceux de l'information, de l'assistance technique, de la formation, de la normalisation et de la certification. Son statut est celui de Centre Technique Industriel. Ce centre dispose d'un pôle Construction spécialisé dans l'utilisation du bois dans la construction, le gros œuvre, le second œuvre et les préoccupations liées à l'environnement. L'activité de recherche s'articule autour de 7 fonctions : construire-

assembler, qualifier, coller, revêtir, élaborer, préserver l'environnement. Quatre laboratoires (mécanique, physique, chimie, biologie) réalisent l'ensemble des essais liés à la validation des produits, la certification et la recherche (contact : Frédéric Rouger).

- 3) Les recherches de l'**AFOCEL** portent , en matière d'amélioration forestière, sur l'amélioration génétique (croissance, rectitude, branchaison, propriétés du bois et des fibres) et les créations variétales, les techniques de production de plants en pépinière ainsi que les techniques de reboisement et la sylviculture. La croissance du pin maritime fait l'objet de modélisation. En ce qui concerne les travaux à caractère industriel, des travaux concernant la qualité du bois sont menés par la station Sud Ouest avec le laboratoire Bois-Process : optimisation qualitative des approvisionnements (Bois d'œuvre et bois d'industrie), étude des relations Bois Process. Outre les études classiques dans le domaine de l'exploitation forestière (productivités, coûts), la station mène des projets de logistique d'approvisionnement où est étudié l'apport des nouvelles technologies telles que la cartographie numérique, le GPS, les radiocommunications. L'AFOCEL a pour mission d'améliorer la compétitivité durable du système Forêt Bois Papier, et ses actions de recherche comportent en général une dimension de transfert auprès des acteurs économiques porteurs des projets de l'AFOCEL: opérateurs en sylviculture (ex : Coopératives), Entrepreneurs de Travaux Forestiers, Sociétés d'approvisionnement, Industriels (papetiers ou autres). Une équipe de quinze personnes en Aquitaine contribue en personne à ces actions de transfert sur site industriel ou en forêt.
- 4) **L'Institut du Pin – RACIO** dispose d'une Plate-forme technologique pour la recherche et les applications en chimie industrielle organique. L'INSTITUT DU PIN est un Centre de Transfert de Technologie de l'Université Bordeaux I. Son cœur de métier est la Chimie du Bois et de ses dérivés, en particulier appliquée au domaine papetier. Il est certainement une des structure de transfert de technologie les plus anciennes que l'on connaisse. En effet, au début du siècle dernier, bien avant que ce concept ne soit à la mode, il a été créé afin d'accompagner – à leur demande – les Industries régionales de produits résineux dans leur Recherche et Développement. Aujourd'hui, il est organisé autour de trois départements :
 - le laboratoire "BOIS-PAPIER-CELLULOSE" (Responsable : Mme Frédérique HAM-PICHAVANT)
 - le Laboratoire "MATERIAUX ORGANIQUES FIBREUX" (Responsable : M. Gérard DAUDÉ)

- le Laboratoire "ANALYSE"
(Responsable : M. Patrick PARDON)

Les activités du laboratoire "BOIS-PAPIER-CELLULOSE" sont surtout liées aux problématiques de l'industrie papetière telles que "La modification chimique de la cellulose", "Les nouveaux catalyseurs de cuisson Kraft", "L'égouttage et la Rétention dans le domaine papetier", "Les emballages actifs avec la mise au point de films à base de dérivés cellulosiques actifs et la mise au point d'enductions de supports papier-carton", "La réalisation de colles amyliacées", "Les tests de collage (avec mesure de la pénétration des liquides) et des propriétés physiques du carton. (Utilisation d'un pilote permettant la fabrication de carton double face)" enfin, "L'impact et valorisation des déchets papetiers".

Les activités du laboratoire "MATERIAUX ORGANIQUES FIBREUX" couvrent les activités liées au bois et l'utilisation des fibres cellulosiques dans les matériaux. Citons pour exemple "Le collage et le traitement du matériaux Bois", "Le renforcement à l'aide de fibres de matériaux plastiques, cimentaire et autres", "L'étude de l'eau dans les matériaux", "L'étude d'interfaces multi-matériaux", "L'application des polyuréthanes dans des matériaux pour le vivants".

Le laboratoire "ANALYSE" répond aux besoins analytiques des deux laboratoires cités ci dessus et propose ses services aux entreprises extérieures. Ses activités portent bien évidemment sur "L'analyse papetière (Analyses minérales et organiques)", "Les analyses liées aux contrôles de qualité ou de la R & D", "Les analyses des produits résineux" et "Les analyses de bois (extractibles du pin, holocellulose, a cellulose, sucres)".

5) La cellule de transfert de technologie

Thermicar, adossée au LEPT-ENSAM, agit en direction des PME, notamment de la région Aquitaine, en particulier dans le cadre d'appels d'offres du pôle "Forêt-Bois-Papier". La cellule de transfert "Thermicar" est autofinancée et a généré trois emplois, dont 1 CDI et 2 CDD. Les travaux suivants sont développés :

- Contrats (confidentiels) dans le domaine de la tonnellerie et la caractérisation de bouchons,
- Caractérisation thermomécanique (en collaboration avec la société Xyloméca),
- Mise au point de méthodes de contrôle d'étanchéité de barriques, (tonnellerie Demptos),
- Mise au point de nids de chauves-souris (à base de bois) contrat CTIFL...

6) **Le pôle forêt-bois-papier** est essentiellement tourné vers les besoins des PME-PMI en recherche et transfert de technologies. Le Pôle Forêt-Bois-Papier Aquitain, est une structure d'interface entre le monde de la recherche et le monde de l'entreprise dans la filière Forêt

Bois Papier et Dérivés. Mis en place en 1998 sur l'initiative de l'Etat (DRIRE, DRRT), de la Région Aquitaine et de l'ANVAR, son rôle est d'accompagner gratuitement les entreprises qui ont besoin de faire appel pour leur développement technologique à des centres de compétence.

Le Pôle, en rencontrant les sociétés, recueille les demandes des chefs d'entreprises en matière de technologie, de développement de produits et de procédés, puis les oriente et établit le lien avec les partenaires adéquats, puis il réalise l'accompagnement à la gestion et au montage de dossiers de partenariats Recherche /Profession pour les demandes individuelles ou sectorielles, et enfin, il apporte un conseil et soutient l'intermédiation auprès des organismes de co-financement des projets de recherche finalisée et des prestations de transfert de technologie. Il s'appuie sur les aides des organismes proposant un co-financement pour le soutien de projets à caractère technologique : le Conseil Régional d'Aquitaine, la DRIRE Aquitaine, la DRAF, la DRRT, l'Union Européenne, l'ANVAR, l'ADEME, ACTION, Réseaux nationaux RITT...

Le pôle est un relais et un contact : il identifie les ressources technologiques des centres de compétences autour des thématiques liées à la filière, du point de vue des compétences, des sciences et techniques, des ressources humaines et des moyens techniques disponibles, et à travers un réseau, il met en place les outils pour faciliter la lisibilité auprès des entreprises de cette offre de technologie (Laboratoires de Recherche, cellules de transfert de technologie et cellules d'application de la Recherche, Ecoles d'Ingénieurs, bureaux d'études, centres techniques, lycées professionnels...). Pour favoriser l'accès à la technologie des entreprises, le pôle participe à des actions collectives de veille technologique, de sensibilisation et de diffusion de l'information en partenariat avec les centres de recherche et les organisations professionnelles.

5.3 Formation

En termes de formation, la région possède plusieurs structures importantes dans le domaine :

- FORMABOIS, une filiale du CTBA (contact : Florence Delorme) ;
- DEA Sciences du vivant, LEPT-ENSAM, Nancy + Bordeaux (contact : Pr Daniel Guitard) ;
- DESS "Concevoir, Réaliser avec le Bois", association Ecole d'Architecture et LRBB (contact : Christian Maintrot) ;
- Licence professionnelle (contact: Philippe Galimard) ;
- Essence et sens, à ARBORA (contact : P. Castéra);

- Lycée professionnel de Saint Paul les Dax ;
- Licence de Chimie, Laboratoire de Chimie des Substances Végétales, LCSV-Institut du Pin (contact : Philippe Castellan) ;
- Licence Pro Bois Construction, IUT Bordeaux 1 ;
- Ingénieur ENITAB- spécialisation forestière bac +5

A cet ensemble, il faut rajouter les formations liées à la papeterie (cf. Institut du Pin, LCSV), à l'économie et à la gestion à l'Université Bordeaux IV (Luc Rauscent) et aux politiques forestières (Université Bordeaux IV, JL Martres).

L'offre d'enseignement supérieur concernant la Forêt, le Bois et le Papier s'est considérablement élargie en 10 ans mais reste dispersée et fractionnée : pour l'année universitaire 2002-2003, on peut compter :

- à **Bac + 2** : le Département Sciences et Génie des Matériaux, adaptation Bois de l'IUT des Pays de l'Adour (Mont de Marsan), ouvert en 2002.
- à **Bac + 3** : la licence professionnelle BOIS CONSTRUCTION, ouverte en 2000 au Département Génie Civil de l'IUT Bordeaux1.
- à **Bac + 5** :
 - le DESS CONCEVOIR, REALISER AVEC LE BOIS, ouvert en 2000 à l'Université Bordeaux 1 et à l'Ecole d'Architecture et de Paysage de Bordeaux.
 - le DESS GESTION DE LA FORÊT CULTIVEE, ouvert en 2000 à l'Université Montesquieu Bordeaux IV.
- à **Bac + 5 recherche**
 - DEA Sciences du Bois qui, en cohabilitation avec l'Université de Nancy 1, fonctionne à Bordeaux 1 depuis 10 ans.

Tous ces enseignements ont un recrutement national assez constant et sont désormais à replacer, avec d'autres spécialités en préparation, dans le cadre du système LMD qui est instauré dans les Universités bordelaises à la rentrée 2003.

Dans ces conditions, le Groupe de Travail FORMATION aura comme prochaine tâche de structurer une offre Forêt-Bois-Papier Aquitaine (du bac à bac + 8), en décrivant les parcours possibles et en instituant une collaboration entre établissements supérieurs et avec les lycées.

Quelques exemples de parcours sont d'ores et déjà annoncés :

- à **Bac + 3**
 - le BOIS-CONSTRUCTION : accès à la licence professionnelle BOIS CONSTRUCTION après le DUT Génie Civil de Bordeaux 1 et le BTS Systèmes Constructifs Bois Habitat du Lycée Professionnel de Saint-Paul-lès-Dax.

- la CHIMIE DU BOIS : licence professionnelle en préparation à Bordeaux 1.
- les sciences du bois et des dérivés du bois : licence professionnelle QUALITE et PROCESSUS INDUSTRIELS DANS LA FILIERE BOIS en préparation à l'IUT des Pays de l'Adour en collaboration avec les Lycées de Saint-Paul-lès-Dax et Aire-sur-Adour.

- à **Bac + 5 professionnalisé**
 - la construction bois à travers CONCEVOIR, REALISER AVEC LE BOIS, spécialité du Master Mécanique Ingénierie (Bordeaux1 et Ecole d'Architecture et de Paysage de Bordeaux).
 - la GESTION DE LA FORET CULTIVEE, spécialité d'un des Masters (Montesquieu BordeauxIV).
 - la GESTION INTEGREE DES AGROSYSTEMES ET DES FORETS, spécialité du Master Systèmes écologiques (Bordeaux1, ENITA).
 - la transformation du DESS technologie et gestion industrielle en spécialité d'un des Masters (BordeauxIV) en incluant les industries du bois.
- à **Bac + 5 recherche**

Si le Master Systèmes écologiques a affiché une spécialité recherche FONCTIONNEMENT ET MODELISATION DES ECOSYSTEMES TERRESTRES (Bordeaux1 et ENITA), les Masters Mécanique et Ingénierie et Chimie vont devoir instituer un des parcours appelé à prendre la suite du DEA Sciences du Bois à Bordeaux 1.

L'offre aquitaine en matière de Formation Forêt-Bois-Papier devra être disponible pour la préparation de rentrée 2004, s'adresser aux publics de la formation initiale et de la formation continue ; elle devra mentionner également les possibilités d'accueil des laboratoires de recherche pour des Doctorants et les mesures d'accompagnement (bourses, écoles doctorales).

6. Environnement et Énergie

Les compétences en environnement sont bien représentées en région comme en témoignent les indicateurs de science et technologie fournis par l'Observatoire des Sciences et Techniques. Dans le champ scientifique "Sciences et techniques de l'environnement", l'Aquitaine fait partie des régions les plus actives avec une part nationale de publications scientifiques dans le champ de 5,2 % en 98, cette part étant en augmentation de 17 % entre 95 et 98.

Pour ce qui concerne les compétences technologiques, la région fait partie des régions les plus actives dans le domaine Environnement-pollution avec une part nationale en brevets de 6.1 % et une évolution de cette part entre 95 et 98 de

320 % (DEGREMONT, Elf Aquitaine). Dans le domaine Environnement-traitement des déchets, l'Aquitaine est aussi l'une des régions les plus actives avec une part nationale en brevets de 6.5 %, elle-même en augmentation entre 95 et 98. Quant au stockage de l'énergie électrique, la part de l'Aquitaine est de 15.5 % en 98, en augmentation de 74 % entre 95 et 98 (Alcatel, Saft).

Liée à son passé de gisement de gaz naturel, la région de Lacq s'est progressivement tournée vers la chimie de l'environnement qui induit également des évolutions correspondantes au niveau des recherches des laboratoires de l'UPPA. Les questions liées à la sécurité du pôle chimique dans la zone de Lacq ont également des répercussions sur l'orientation des recherches académiques et industrielles (cf. le Groupement de Recherche de Lacq). La création de l'Institut pluridisciplinaire de recherche sur l'environnement et les matériaux (CNRS, UPPA, Toulouse, Bourgogne, Grenoble) témoigne de l'implication des sciences chimiques dans l'environnement avec une présence forte de l'université de Pau et des Pays de l'Adour dans ces voies de recherche.

Le réseau constitué des laboratoires de l'UPPA et des universités bordelaises parvient à couvrir l'ensemble des problématiques environnementales.

6.1 Les principales thématiques d'excellence

1) Expertise, mesure, analyse de la qualité de l'environnement (métrologie)

L'un des points forts de l'Aquitaine en environnement se situe dans la création de nouvelles méthodologies analytiques. Ces méthodologies et techniques analytiques, une fois normalisées, sont susceptibles de faire évoluer les normes réglementaires en matière environnementale au niveau national ou international. Les laboratoires phares dans ce domaine sont les suivants.

Le LCABIE, Laboratoire de Chimie Analytique Bio-Inorganique et Environnement (UPPA, directeur : Olivier Donard) joue un rôle moteur en matière d'analyses de spéciation des métaux. Il axe ses recherches autour de 4 thèmes :

- analyse et spéciation : méthodes et instrumentation, orienté vers le développement d'instrumentation pour la détermination des formes chimiques des métaux ;
- réactivité et transfert dans les milieux naturels qui doit permettre de décrire et de comprendre la nature des réactions chimiques, microbiologiques et biologiques qui contrôlent les flux de transfert des métaux dans les différents compartiments de l'écosystème ;
- physico-chimie des sols pollués et remédiation. Au sein de ce thème, l'accent est mis sur l'hydrogéochimie des solides pollués par les

métaux lourds et les métalloïdes, sur l'expérimentation de la réactivité des polluants (au laboratoire et éventuellement sur pilote ou sur site) et leur modélisation (des processus et des transferts), et sur le traitement des pollutions inorganiques multiples ;

- métaux et bio-molécules, métallocomplexes dans le vivant avec un intérêt pour l'étude des problèmes posés par la dispersion des métaux dans l'environnement qui concerne donc tous les maillons des réseaux alimentaires notamment au travers des phénomènes de bioaccumulation et des stratégies de détoxification mis en place.

Le thème "Métaux et Biomolécules" conforte une discipline de recherche en cours de développement rapide à l'interface de la chimie analytique des éléments à l'état de traces et de la biochimie analytique - chimie analytique bioinorganique (ou chimie bioinorgananalytique). Elle a pour objectifs la détection, l'identification et la caractérisation des complexes des métaux avec des molécules naturelles (biomolécules). La chimie bioinorgananalytique est une science d'exploration au sens propre du terme. Contrairement à la chimie analytique et à la spéciation classique, des étalons ne sont pas disponibles, la plupart des formes chimiques présentes dans les organismes vivants n'ayant pas encore été découvertes.

Egalement, le volet toxicologie et étude des polluants organiques est un axe de recherche fort en Aquitaine. Leader dans ce domaine, le Laboratoire de Physico-Toxicochimie des systèmes naturels (LPTC, UBI, directeur : Philippe Garrigues) étudie le devenir et les effets des contaminants chimiques dans l'environnement. Ses axes de recherches sont dédiés à la biogéochimie des substances chimiques naturelles et xénobiotiques, la physico-chimie analytique, la biochimie et toxicologie, la biologie structurale, la modélisation moléculaire, la cancérogenèse chimique et génotoxicité, l'écotoxicologie et marqueurs biologiques de contamination chimique.

Des compétences en instrumentation, mesures, capteurs pour l'environnement sont fortement présentes en Aquitaine, notamment avec l'équipe "Micro-capteurs" du laboratoire IXL de l'ENSERB (J. Pistré), l'équipe "Electrochimie" du laboratoire de Chimie Analytique Bioinorganique et Environnement de l'UPPA (A. Castetbon) et l'équipe "Capteurs laser" du Centre de Physique Moléculaire Optique et Hertzienne (CPMOH) de l'Université Bordeaux I (L. Sarger). Le laboratoire IXL développe en particulier des recherches sur les transducteurs utilisés pour les capteurs eau ou air.

Des recherches importantes en microbiologie de l'environnement sont menées par le Laboratoire d'Ecologie moléculaire (LEM) à Pau.

Ce laboratoire s'intéresse notamment à l'étude de l'adaptation et des réponses des populations bactériennes, végétales ou animales face à des stress environnementaux : impact sur le polymorphisme des populations et sur la biodiversité, processus de biodégradation et mécanismes biochimiques de la détoxification.

De façon complémentaire aux techniques d'analyse, une banque de données est actuellement en cours d'élaboration qui devrait permettre de disposer d'informations échelonnées dans le temps sur la qualité de l'environnement. Le projet ORQUE (Observatoire de Recherche sur la Qualité de l'Environnement) a ainsi pour objectif de créer un observatoire de recherche sur la qualité de l'environnement et de faire une bibliothèque d'échantillons témoins qui servent de points zéro pour suivre l'évolution de la qualité de l'environnement dans le temps et garder trace de références qui seront comparées grâce à l'évolution des techniques analytiques. Ce projet regroupe LCABIE, LPTC, UT2A, UPPA, Bdx 1.

Cette dynamique de mise en place d'un observatoire de l'environnement en région voit son action complétée par la constitution du réseau IDEA (Information sur le Développement Environnemental en Aquitaine). IDEA a pour mission, d'une part, de constituer un réseau de partenaires autour des problématiques liées à l'environnement et au développement durable et d'autre part, de concevoir et de mettre en oeuvre un réseau de données en vue de leur diffusion, afin de favoriser la sensibilisation de tout public et l'évaluation des politiques et projets des acteurs en région.

2) Connaissance et analyse des ressources naturelles renouvelables et non renouvelables

- L'eau est un domaine qui mobilise les laboratoires et organismes de recherche de la région. Les recherches dans le domaine de l'eau sont structurées au sein du **GIS ECOBAG**, Groupement d'Intérêt Scientifique Ecologie et Economie du Bassin Adour-Garonne. C'est un réseau interrégional de recherche finalisée dans le domaine de l'eau. Ce pôle d'excellence regroupe 30 entités de recherche et 170 scientifiques et fédère ainsi les compétences de recherche des régions Aquitaine et Midi-Pyrénées dans le domaine de l'écologie, de l'économie et de la gestion des eaux continentales. Ce GIS bénéficie du soutien de l'Agence de l'eau Adour-Garonne. Contact : Madame Py du réseau 3RT à Toulouse
- Les énergies renouvelables font également l'objet de travaux de recherche : à l'Ecole Supérieure des Technologies Industrielles Avancées (ESTIA) pour l'éolien (un projet européen est actuellement en préparation), mais aussi à l'ICMCB (Institut de Chimie et de la Matière

Condensée de Bordeaux) sur les matériaux solaires thermiques (passifs) et, enfin, à l'EGID (Environnement, Géo-Ingénierie, Imagerie et Développement, Bdx 3) sur la géothermie.

Deux axes sont en cours de structuration :

la valorisation de la biomasse, notamment à travers la constitution de partenariats industriels (CEA, IFP) et la recherche d'utilisations de l'hydrogène dans l'alimentation des piles et accumulateurs pour véhicules électriques ;

la photovoltaïque, c'est-à-dire la conversion de l'énergie solaire en électricité. Bien que la région ne soit pas leader, tant en France qu'en Europe, l'Aquitaine détient de réelles compétences en la matière ce qui lui permet d'envisager de développer et de structurer cet axe, notamment avec une réelle volonté de développer des recherches dans les domaines de la photovoltaïque organique et des polymères conducteurs en s'appuyant sur les compétences existantes en chimie et en électronique.

- L'étude des phénomènes de transfert de pollution fait appel à des travaux de recherche menés par diverses équipes aquitaines, notamment :

Le laboratoire MASTER, Modélisation Avancée des Systèmes Thermiques et des Ecoulements Réels, est rattaché à l'Ecole Nationale Supérieure de Chimie et de Physique de Bordeaux et secondairement à l'Université Bordeaux 1 (UFR de Physique). Il possède le statut d'Equipe d'Accueil du Ministère de la Recherche. Ses thèmes de recherche en relation directe avec l'environnement concernent : les écoulements côtiers (transport sédimentaire) en collaboration avec le Département de Géologie et Océanographie de l'Université Bordeaux 1 (UMR 5805 CNRS EPOC), et l'équipe Génie côtier du LaSAGeC (Université de Pau et des Pays de l'Adour); la pollution urbaine (couplage écoulements, chimie, thermique) et la dissémination des pollens en collaboration avec l'Unité de Bioclimatologie de l'INRA Bordeaux-Aquitaine; les écoulements dans les procédés de traitements des déchets (plasma, fluides supercritiques).

L'équipe Génie Côtier est un groupe de recherche du Laboratoire de Sciences Appliquées au Génie Civil (LaSAGeC) de l'Institut Supérieur Aquitain du Bâtiment et des Travaux Publics (ISA-BTP), école d'ingénieurs de production du bâtiment et des travaux publics de l'Université de Pau et des Pays de l'Adour. L'activité de recherche du LaSAGeC concerne essentiellement le domaine du Génie Civil, en particulier l'étude des transferts et des écoulements en milieux fissurés. Créée en 1998, l'équipe Génie Côtier qui concentre sa recherche sur des thèmes touchant au littoral, en particulier l'hydrodynamique côtière et le transport sédimentaire,

compte 3 enseignants chercheurs permanents, 2 doctorants et des stagiaires de DEA.

Les recherches dans ce domaine font l'objet d'un **GIS "Simulation Environnementale"**. Ce GIS concerne toutes les modélisations applicables à l'environnement (air, transport dans les sols, risques naturels, évolution du littoral). Il est porté par l'Université Bordeaux I, l'ENSCP, l'INRA, l'UPPA et d'autres établissements Aquitains. Contact : J.P Caltagirone, ENSCP

3) Optimisation de procédés propres

Cet axe de recherche se décline en deux sous-thèmes. La maîtrise des consommations énergétiques représente un premier axe. La conception d'équipements moins polluants constitue un second axe.

- Optimisation des consommations énergétiques

Le réseau aquitain véhicules électriques RAVEL travaille sur l'optimisation des consommations énergétiques des véhicules. Contact: Christian Marinot

Le Réseau est présidé par le professeur Jean-Louis Aucouturier et a déjà réalisé le premier bateau électrique pour le tourisme fluvial (Electra), un 4x4 électrique pour handicapés (Modul'évasion), un bateau électrique ou encore un cross-car électrique. Trois cent vingt véhicules électriques circulent dans Bordeaux dont des véhicules de la Communauté Urbaine de Bordeaux et les navettes du centre-ville. Le laboratoire IXL (micro-électronique Bordeaux 1) et l'usine Saft qui produit des batteries coopèrent de façon à associer des compétences universitaires et industrielles.

- Développement de procédés propres et de traitement des déchets

Les travaux de recherche sur la détermination des formes chimiques des métaux et métalloïdes (spéciation) dans des échantillons environnementaux (air, eaux, sols, tissus biologiques), les analyses en ultra-traces dans des matrices environnementales, le développement d'instrumentation et de capteurs ainsi que les compétences accumulées dans les domaines de la chimie analytique, du prélèvement et de la préparation d'échantillons favorisent le développement de procédés ou de produits propres. Les travaux du LCABIE, via la cellule de transfert UT2A (responsable : Hervé Garraud), contribuent au développement de compétences en matière d'optimisation des procédés de production.

Le LGP, laboratoire de génie des procédés œnologiques (M. Mietton-Peuchot), possède des compétences en matière de traitement des effluents viti-vinicoles (cf. fiche vitivinicole).

L'Institut du Pin possède quant à lui des com-

pétences en matière de traitement des effluents papetiers.

L'Equipe du Supercritique pour l'Environnement, les Matériaux et l'Espace (ESEME) est une équipe commune CEA-CNRS. Basée à l'ICMCB et au CEA de Grenoble, son effectif global est de 25 personnes. Depuis 1994, l'ESEME a développé des recherches appliquées au secteur de l'environnement sur le traitement et la valorisation des déchets industriels, des effluents, des matériaux en "fin de vie", etc., en milieux fluides supercritiques, sur le traitement des déchets par oxydation hydrothermale (applications au traitement des DIS et des DTQD) et sur la mise au point de réacteurs fonctionnant en continu et discontinu.

Le CEMAGREF a quelques compétences pour les procédés de traitement mais il a plus un rôle de validation de certains procédés déjà développés que de développeur de nouveaux procédés.

Les efforts entrepris en matière d'optimisation de procédés propres participent au développement des éco-entreprises. Ainsi tout un réseau d'équipementiers s'est progressivement constitué en Aquitaine afin de satisfaire une demande croissante liée au traitement des effluents liquides ou gazeux.

Parmi les technologies environnementales issues de compétences particulières localisées en Aquitaine, l'exemple de la technologie de la torche à plasma, originellement liées aux compétences aéronautiques et aérospatiales, et appliquée à la vitrification des déchets par l'entreprise EUROPLASMA peut être cité.

4) Développement d'outils pour les études et le management dans les domaines de l'environnement

Cette thématique regroupe des actions diverses menées par les laboratoires et/ou entreprises d'Aquitaine dans le champ de l'environnement.

Dans le domaine des sciences sociales, le laboratoire Société, Environnement et Territoire (SET) à Pau étudie l'aspect social des projets d'environnement, l'acceptabilité sociale à partir d'études d'impact... De son côté, le Laboratoire Santé, Travail, Environnement (LSTE), qui est un laboratoire de l'Institut de Santé Publique, d'Epidémiologie et de Développement (ISPED) de l'Université Victor Segalen Bordeaux II, étudie les effets sur la santé des activités humaines, et en particulier l'évaluation et la prévention des risques liés à l'environnement du travail et l'environnement général.

Sur la problématique HQE (Haute Qualité Environnementale) des Bâtiments, ECOCAMPUS et l'ENSAM sont bien placés. Ecocampus, service commun de l'Université Bordeaux I, est un cen-

tre technique et d'assistance à la formation, la recherche et l'expertise, spécialisé dans les aspects quantifiables du Développement Durable.

Un groupe de travail sur la qualité des ambiances (qualité de l'air, ventilation, psychosensoriel) est actuellement constitué et travaille sur ces questions qui concernent la santé, les matériaux... Des assises HQE ont lieu chaque année à Bordeaux vers le mois de décembre. Contact: Philippe Lagièrre à Ecocampus.

Le Conseil Régional a mis en place des opérations HQE dans les lycées. Ainsi le lycée de Blanquefort est une construction HQE qui sert d'expérimentation à des mesures.

A Bordeaux 1, ECOCAMPUS a mis en place des démarches environnementales sur le campus universitaire et a développé des outils de gestion environnementale appliqués aux laboratoires. Dans la même optique, la cellule UT2A (Ultra-Traces Analyses Aquitaines) a mis en place une prestation sur les bonnes pratiques des laboratoires en termes de qualité, d'environnement... contact : Hervé Garreau

Des opérations collectives entre groupes d'entreprises pour organiser la collecte ou le traitement de déchets sont également en cours d'expérimentation. Le Club des Entreprises de Pessac est une équipe qui travaille sur les déchets d'activité. Il témoigne d'une expérience collective en région dans l'animation et le développement du territoire autour de problématiques environnementales.

6.2 Le transfert technologique

On retrouve ici les cellules de transfert directement associés aux laboratoires académiques : ainsi la cellule ICMCB (Institut de Chimie de la Matière Condensée de Bordeaux) et la cellule ENSAM, mais également :

- ARCANE (Atelier Régional de Caractérisation par Analyse Nucléaire Élémentaire) adossé au CENBG, Bdx I, est spécialisé dans la microanalyse des matériaux. Ses compétences en environnement concernent le dosage des métaux lourds et éléments traces dans les poussières fines en suspension dans l'air, les analyses dans un cadre réglementaire ou études sur la recherche de la contribution des sources et l'offre de service en prestations analytiques ou conduite de programmes de R&D.
- UT2A (Ultra Traces Analyses Aquitaine), cellule d'applications de l'UPPA adossée au Laboratoire de Chimie Analytique Bioinorganique et Environnement (LCABIE-CNRS 5034), développe des analyses de spéciation, d'ultra-traces et de biomolécules.
- G.E.O. Transfert (Géologie Environnement et Océanologie Transfert) est une Cellule de Transfert de Technologie de l'Université Bor-

deaux 1 adossée au Département de Géologie et Océanographie (Equipe Traceurs Géochimiques et Minéralogiques), laboratoire associé de l'UMR 5805 EPOC (Environnement et Paléoenvironnement Océaniques), partie intégrante de l'Observatoire Aquitain des sciences de l'Univers. Ses compétences concernent notamment la mesure, la surveillance et l'expertise dans le domaine de la qualité de l'air et de l'eau.

- CDTA (Centre de Développement et de Transfert Analytique), Cellule de transfert de technologie du LPTC
- TRANSFORM, la Cellule de transfert de technologie du CRPP-CNRS.
- Le CREMEM, Centre de Ressource en Microscopie Electronique et Microanalyse, service commun de l'Université Bordeaux 1, est un centre technique et d'assistance à la recherche, spécialiste de la caractérisation par Microscopie Electronique et Microanalyse X. Le CREMEM possède des compétences dans des domaines variés, en particulier en science des matériaux, qui s'étendent des matériaux de structure aux matériaux pour le vivant. Il collabore en tant que prestataire de service avec de nombreuses structures de recherche des universités, du CNRS, des PME/PMI et des grands groupes industriels. Dans le domaine de l'environnement, ses actions consistent à mettre au point des protocoles de préparation d'échantillons (tout type de milieux) pour la microscopie électronique. Dans le domaine de l'air et dans le cadre du Centre Aquitain de Recherches et d'Etudes des Particules Inhalées (CAREPI), le CREMEM réalise : des mesures d'empoussièrement (amiante et particules), la recherche d'amiante dans les matériaux et des suivis aérobiologiques.
- Ecocampus développe et propose de nouvelles solutions d'optimisation énergétique des bâtiments. Dans cette optique, Ecocampus conçoit des systèmes innovants d'audit et de gestion de la qualité des ambiances et de la performance énergétique et environnementale des bâtiments. Elle est devenue une cellule de transfert adossée au Laboratoire d'Energétique et Phénomènes de Transfert (LEPT-ENSAM, Laboratoire de l'ENSAM et de l'Université Bordeaux 1, Unité Mixte de Recherche UMR 8508 du CNRS) qui répond aux attentes des universités, collectivités locales, industries / PME / PMI dans les domaines de l'énergie et de l'environnement. Contact : Patrick Faucher. Le responsable de la cellule : Christophe Develle.
- L'Aquitaine dispose de deux CRT en environnement : l'IFTS (Institut de Filtration des Techniques Séparatives) et le plateau technique de l'APESA (Association Pôle Environnement Sud Aquitain). L'IFTS est un labora-

toire européen d'essais des filtres à liquides. L'APESA a pour fonction d'animer le PESA, mais elle propose aussi un plateau technique environnement, avec les infrastructures (pilotes de grandes tailles, fonctionnement longue durée, gestion des flux de polluants) et la logistique (montage de projet, personnel formé au suivi expérimental, intervention sur site) nécessaires aux opérations de transfert, de développement et de test des technologies environnementales. Le plateau technique est composé de trois sites : site industriel du Bassin de Lacq pour les traitements des effluents industriels et des sols; la station expérimentale agro-environnementale de l'ADAESO pour le traitement des déchets de l'agriculture, la valorisation de la biomasse, la phyto-dépollution et l'impact des pollutions sur les végétaux ; la station d'épuration de la Communauté d'Agglomération de PAU pour la mesure et le traitement des pollutions de l'eau, de l'air et des sols.

Les axes de travail privilégiés par l'APESA concernent : la chimie de l'environnement et en particulier l'étude de l'impact des métaux et de leurs formes chimiques sur l'environnement ; les matériaux de référence pour l'environnement (matériaux servant à étalonner les appareils de mesure) ; le diagnostic et la réhabilitation des sites et sols pollués (surveillance des sols par les bio-indicateurs) ; la conversion hydrothermale, une nouvelle technologie de traitement des effluents liquides; les odeurs et les COV ; le compostage.

6.3 Formation

Le dispositif de formation dans le domaine de l'environnement couvre une large panoplie d'aspects: le management environnemental, la maîtrise des risques industriels, l'analyse et la caractérisation, le traitement de l'eau et des effluents, la gestion des déchets et la maîtrise de l'énergie, l'écologie et l'aménagement. Parmi les formations les plus significatives, on trouve :

- MASTERE environnement et risques industriels,
- MST mesures et traitement des pollutions et nuisances,
- DESS techniques physico-chimiques appliquées à l'ingénierie de l'environnement et des matériaux,
- DEA environnement et matériaux,
- DESS eau, santé, environnement,
- DEA génie des procédés et de l'environnement,
- DESS énergétique mention qualité des services énergétiques.

7. Le domaine viti-vinicole (sciences de la vigne et du vin)

Ressource localisée par essence, valorisée historiquement, le vin est un élément qui a forgé durablement et diversement l'identité de l'Aquitaine, devenue le premier producteur de vins AOC (Appellation d'Origine Contrôlée) en France. Si la Gironde tend à dominer largement la production et la commercialisation du vin par rapport au reste du vignoble aquitain, il n'en demeure pas moins que la région dans son ensemble bénéficie de la dynamique des activités vitivinicoles. Cette dynamique se reflète tant dans l'évolution à la hausse des exportations de vins depuis une quinzaine d'années que dans celle de l'emploi viticole. Une estimation au niveau régional indique que les activités viticoles créent 2450 millions d'Euros (4 % du PIB) et représentent 66 600 emplois directs et indirects.

Si le secteur vitivinicole participe grandement à la dynamique économique de l'Aquitaine, c'est qu'il fait l'objet de soins permanents de la vigne à la mise en bouteilles. Ainsi la région dispose d'un ensemble de compétences important en la matière tant en ce qui concerne la recherche que les savoir-faire des entreprises.

Le potentiel de recherche dans le domaine vitivinicole est en cours de structuration avec la mise en place d'un centre de recherches ISVV (Institut des Sciences de la Vigne et du Vin) fédérant l'ensemble des équipes d'Aquitaine travaillant dans la vigne et le vin. Les équipes des divers organismes de recherche travaillent déjà ensemble sur un certain nombre de problématiques et l'ISVV permettra de renforcer et de diversifier les efforts de recherche fondamentale et de formation pluridisciplinaire en matière vitivinicole.

L'aménagement en cours de ce pôle de compétences s'inscrit dans la longue poursuite des travaux menés en Aquitaine dans le domaine de la formation œnologique et de la recherche scientifique et technique vitivinicole, nourrie par la volonté de maintenir la réputation mondiale de l'école bordelaise d'œnologie.

Si les entreprises du secteur du vin sont nombreuses à Bordeaux et dans sa région, plusieurs d'entre elles émergent depuis quelques temps dans des domaines spécifiques tels que la protection de l'environnement ou le domaine des logiciels. Ainsi la société Michael Paetzol développe un intéressant savoir-faire dans le traitement des effluents par osmose inverse, avec des unités mobiles se déplaçant dans les propriétés. L'ISVV mène par ailleurs une action collective avec quatre entreprises pour la mise au point de traitements des effluents phytosanitaires. En matière de logiciels destinés au milieu viticole, les entreprises Ingesys, Aximédia et ID Système parviennent à développer des solutions inno-

vantes à destination d'une clientèle constituée de petites coopératives situées en grande partie dans le vignoble bordelais. Par exemple, Aximedia développe des logiciels permettant d'assurer la traçabilité des soins apportés à la vigne en fonction des parcelles, une technologie qui permet un traitement raisonné de la vigne. De telles offres sont pour partie représentatives des préoccupations actuelles au cœur des travaux de recherche menés dans les laboratoires et les centres de compétences aquitains.

7.1 Les principales thématiques

Ces thématiques correspondent au programme scientifique de l'ISVV sur la période 2000-2006.

1) Qualités du raisin et des vins

approches œnologiques et agronomiques

Responsables : Denis Dubourdiou (Pr),

Jean-Pierre Gaudillère (DR)

Cette thématique se décline en quatre ensembles de travaux de recherche :

- Chimie et physico-chimie des arômes et des composés phénoliques du raisin et du vin

Les travaux sur les arômes visent à mieux connaître la nature et les mécanismes de formation de l'arôme des vins jeunes, du bouquet des vins vieux mais aussi de certains défauts olfactifs jusqu'ici mal maîtrisés. L'un des enjeux de ces travaux concerne l'amélioration de l'aptitude au vieillissement des vins. Les travaux sur la chimie et la physicochimie des composés phénoliques visent à identifier les structures phénoliques présentes dans les vins, leurs propriétés chromatiques et organoleptiques et leurs mécanismes de formation.

- Génomique fonctionnelle, métabolismes et amélioration des microorganismes de la vinification

De façon générale, les travaux portent sur l'étude des métabolismes des microorganismes de la vinification qui influencent de façon déterminante la composition chimique et la qualité des vins. Partant de la connaissance, aujourd'hui complète, du génome des levures de vinification (*Saccharomyces cerevisiae* et *Saccharomyces bayanus* var. *uvarum*), des recherches sont conduites sur l'identification des gènes responsables des caractères œnologiques quantitatifs importants chez *Saccharomyces cerevisiae* (projet QTL-levure, quantitative trait loci) tels que la tolérance à l'éthanol, la vitesse de fermentation, la production d'acide acétique, etc. L'étude du génome de la bactérie lactique *Oenococcus oeni*, responsable de la fermentation de malolactique des vins, et dont le séquençage n'a pas été réalisé, constitue une autre priorité de recherche. De même, l'étude de la biodiversité des microor-

ganismes du raisin et du vin par des méthodes moléculaires est un axe de recherche privilégié. Elle doit conduire à une amélioration des souches de levures et des bactéries œnologiques par croisement de levures.

- Ecologie de la vigne, bases scientifiques de la conduite durable de la vigne

Les travaux visent à définir des descripteurs pertinents du milieu d'une part, de la vigne et des raisins d'autre part, qui permettent d'établir à la fois un diagnostic précis sur les contributions relatives des différents facteurs du milieu et une stratégie raisonnée de conduite de la vigne c'est-à-dire une stratégie permettant de produire des raisins avec les caractères qualitatifs souhaités et de minimiser l'impact environnemental de la culture.

Concernant le milieu, seront quantifiés les flux d'énergie, de CO₂ et d'eau entre la vigne et son environnement ou l'atmosphère, ainsi que l'offre en eau et en azote par les sols viticoles en fonction des pratiques culturales. Les modélisations fournies permettront de mesurer l'impact des facteurs climatiques et des interventions culturales sur le développement de la vigne et sur la qualité des raisins et des vins.

Quant à l'étude des descripteurs de la vigne et du raisin, un intérêt particulier sera accordé à la modélisation des flux de carbone et d'azote dans la vigne et du développement quantitatif et qualitatif des raisins. Egalement les relations entre contraintes hydrique et azotée et l'expression qualitative des raisins constitue un axe de recherche privilégié. De même, la recherche et la validation de marqueurs de niveaux de nutrition carbonée, azotée et hydrique sur des critères morphologiques, biochimiques et moléculaires orienteront les travaux des équipes de l'ISVV. Enfin, des outils spécifiques capables de rendre compte des interactions vigne/milieu à l'échelle de la parcelle ou de la petite région devront être développés.

- Ecophysiologie et génétique de la vigne, bases génétiques de l'adaptation des porte greffes de la vigne aux facteurs abiotiques

Le choix d'un porte-greffe est crucial en viticulture dans la mesure où, par la "vigueur" variable qu'il confère au sujet, il influe sur la durée du cycle végétatif, le rendement et la maturité des raisins. A l'interface de la santé de la vigne et de la qualité du raisin, l'amélioration des porte-greffes fait l'objet de recherches selon deux directions : la tolérance à la chlorose calcaire et la modération de la vigueur. Les recherches visent à mettre au point des outils de sélection assistée par marqueurs pour le caractère "adaptation à la chlorose ferrique", afin d'augmenter l'efficacité et la rapidité de caractérisation de nouveaux génotypes vis-à-vis de ce facteur abiotique.

Les principaux laboratoires académiques intervenant dans ces différents domaines sont :

La Faculté d'œnologie, Université Victor Ségalen Bordeaux 2, composée de différents laboratoires :

- Laboratoire de pédologie et physiologie de la vigne (en collaboration avec l'INRA et l'ENITA) : J. DUTEAU, K. VAN LEEUWEN
- Laboratoire de biotechnologie et microbiologie appliquée : Pr Aline LONVAUD.
- Laboratoire de biochimie végétale appliquée : Pr Bernard DONECHE.
- Laboratoire d'œnologie générale : Pr Denis DUBOURDIEU.
- Laboratoire de chimie appliquée : Pr Yves GLORIES.
- Laboratoire de chimie analytique : Pr Alain BERTRAND.
- Laboratoire de génie des procédés œnologiques : Pr Martine MIETTON PEUCHOT.
- Le département Agronomie écophysiologie viticole (INRA-ENITA), J.P. Gaudillère
- L'Unité de recherches sur les espèces fruitières et la vigne (INRA)

En collaboration avec:

- L'IBVM, Institut de biologie végétale et moléculaire (Universités Bx1, Bx2, INRA)
- Le LCOO, laboratoire de chimie organique et organométallique (Bx1-CNRS)
- Le LCSV, laboratoire de chimie des substances végétales (Bx1)
- Le LBCL, laboratoire de biologie cellulaire de la levure (Bx2-CNRS)
- Le LPVSV, Laboratoire de physiologie végétale et sciences de la vigne
- UMR 619 Physiologie et Biotechnologie Végétales, INRA, Bx1, Bx2, Equipe Biologie de la Vigne
- Institut Européen de Chimie et Biologie (Bx1, Bx2, Ecole Polytechnique)
- Le BCMDP (Laboratoire de Biologie Cellulaire et Moléculaire du Développement des Plantes), Université Bordeaux 1, développe un programme sur la génomique fonctionnelle du raisin et la cartographie génétique de la vigne.

2) Approches moléculaires de la biologie du raisin et de ses relations avec l'écophysiologie de la vigne

Les approches moléculaires de la biologie du raisin et de ses relations avec l'écophysiologie de la vigne sont notamment abordées dans le cadre de l'UMR physiologie biotechnologies végétales sur le développement des fruits (Responsable : Ph. Raymond). Cette UMR fait partie de l'Institut de Biologie Végétale Moléculaire (IBVM). Elle regroupe quatre équipes de Biologie Végétale de

l'INRA et des Universités de Bordeaux :

- Physiologie Végétale, INRA
- Métabolisme des plantes et RMN, Université Bordeaux 2
- Biologie cellulaire et biotechnologie végétales, Université Bordeaux 2
- Biologie cellulaire et biologie moléculaire du développement des plantes, BCMDP, Université Bordeaux 1

Les principaux thèmes abordés dans l'UMR concernent les points suivants :

- a) l'identification des gènes régulateurs ou structuraux qui interviennent dans la mise à fruit (transition fleur-fruit), la division cellulaire et la croissance du fruit;
- b) les mécanismes biochimiques et moléculaires qui déterminent l'accumulation des sucres, des acides organiques et des caroténoïdes;
- c) l'effet de la nutrition carbonée de la plante et des substances de croissance (auxine en particulier) sur l'expression de ces gènes.

Le programme scientifique aborde également l'étude du contrôle du développement des fruits par les sucres. La caractérisation fonctionnelle des gènes impliqués dans le signal sucre et associés à la qualité des raisins lors de la maturation du fruit est un projet du Groupe Biologie de la Vigne (responsable Pr S. Hamdi, BCMDP, Université Bordeaux 1). Les moyens mis en œuvre pour ces recherches sont les outils moléculaires actuels et les connaissances sur la séquence des génomes des organismes vivants (génomique). La caractérisation de gènes impliqués dans le contrôle de la teneur en composés d'intérêt pour la vinification (polyphénols, arômes, autres composés) dans la baie de raisin constitue l'une des perspectives les plus importantes de ces recherches.

3) Polyphénols : structures moléculaires, propriétés biologiques et pharmacologiques

Responsable J. Vercauteren

Le GESNIT, Groupe d'études des substances naturelles à intérêt thérapeutique (Bx2) représente le groupe polyphénols de la faculté de pharmacie. Les travaux de recherche seront menés en collaboration avec l'IBVM, l'équipe d'Ecophysiologie et Agronomie Viticole de l'INRA, l'équipe de Santé Végétale-Pathologie Viticole de l'INRA et la Faculté d'œnologie.

Le GESNIT oriente ses recherches autour de trois volets :

- l'étude des voies de biogenèse des polyphénols et de leur régulation chez *Vitis vinifera* avec comme objectif principal la stimulation des défenses naturelles (stilbènes);
- l'étude structurale des nouveaux composés (isolés de la Vigne et du vin), et des interac-

- tions “tanins-protéines” avec pour objectif de mettre en évidence de nouveaux mécanismes d’action biologique;
- l’étude de la biodisponibilité et des propriétés nutritionnelles et pharmacologiques des polyphénols.

Dans sa grande majorité, ce programme tire sa justification des observations épidémiologiques nombreuses qui placent les polyphénols au centre du débat sur l’alimentation et la santé (par exemple pour les pathologies majeures comme les maladies cardiovasculaires et le cancer) et du savoir-faire du GESNIT à les isoler, les identifier, les manipuler, les synthétiser.

L’un des enjeux liés à une meilleure compréhension des mécanismes biochimiques et moléculaires impliqués dans la régulation des polyphénols est de mieux comprendre la perte d’aptitude de la vigne à se défendre contre les champignons. Ainsi, il sera possible d’envisager des solutions pour remédier à ce problème, comme par exemple l’utilisation de jasmonates pour stimuler la biosynthèse des stilbènes.

Les analyses structurales des polyphénols par RMN et la modélisation de leurs interactions avec les biomolécules permettront de mieux connaître la structure des substances complexes présentes dans les diverses parties de la vigne et du vin. Ces molécules possédant souvent des propriétés biologiques marquées, présentent un intérêt évident sur le plan nutritionnel.

4) Santé de la vigne

Les recherches portent sur le fonctionnement des pathosystèmes viticoles et la maîtrise des risques en respectant l’environnement. Elles répondent au souci d’optimiser les pratiques culturales pour maintenir une viticulture durable en validant de nouveaux moyens de lutte comme :

- la prévention des maladies de dépérissement des souches ;
- des protections phytosanitaires efficaces mais raisonnées contre les parasites et les ravageurs ;
- les méthodes biologiques, biotechniques ou génétiques de lutte contre les bioagresseurs ;
- ces recherches sont assurées par l’Unité de recherche santé des plantes de l’INRA.
Responsable : Michel Clerjeau.

Les nouvelles voies de recherche s’intéressent à divers points :

- la dynamique spatio-temporelle des épidémies afin de disposer d’éléments d’aide à la décision des interventions et de modèles prédictifs ;
- la découverte de nouveaux marqueurs volatils précoces résultant de la réponse de la plante à la maladie ou au prédateur ;
- la mise au point de stratégies de protection compatibles avec une viticulture durable ;

- la biologie des champignons et l’épidémiologie des maladies pour mettre en œuvre des méthodes de lutte nouvelles : prophylactique, préventive, curative se substituant à l’arsénite de sodium dont l’interdiction est prévue pour 2003 ;
- l’étiologie des pourritures survenant sur baies de raisin à maturité et incidence sur les arômes des vins ;
- la génétique et l’amélioration des porte greffes notamment du point de vue de la résistance au stress abiotique ;
- les maladies de dégénérescence de la vigne, en particulier la flavescence dorée, le bois noir, la maladie de Pierce.

5) Viticulture et environnement

Il s’agit d’améliorer les procédés de culture respectueux de l’environnement en développant :

- la connaissance des caractéristiques et de la qualité des sols grâce à la mise en place d’un observatoire de la qualité des sols viticoles ;
- la recherche de procédés respectant l’environnement qui allie le développement de nouvelles technologies et la limitation des effets de l’environnement sur la qualité des vins ;
- le traitement des effluents viticoles et vinicoles et leur valorisation.

Les recherches sont menées par la jeune équipe de “Génie des procédés” de la faculté d’œnologie de Bordeaux 2 (dirigée par MIETTON-PEUCHOT).

Les thèmes de recherche prioritaires du laboratoire sont : procédés de séparation liquide/solide (décantation statique, décantation centrifuge, filtration, microfiltration); procédés membranaires (microfiltration tangentielle, osmose inverse, évaporation osmotique); traitement d’effluents par procédés biologiques, physico-chimiques et bioréacteurs à membranes; valorisation des coproduits et des déchets, recyclage de l’eau; étude des propriétés des bouchons.

Parmi les thèmes de recherche abordés, celui relatif au recyclage et à la valorisation des coproduits fait l’objet de collaborations dans le cadre d’un programme inter-région (Aquitaine-Euskadi) avec l’Institut GAIKER de Bilbao. Ce thème sera développé dans le cadre du pôle Agro-Alimentaire Aquitain (valorisation des effluents issus des NEP dans l’industrie vitivinicole) et dans un programme européen “Thematic Network”.

6) Gestion et économie viticole

Les recherches visent à améliorer l’efficacité économique de la filière vitivinicole à travers la connaissance :

- des innovations dans les stratégies des entreprises vitivinicoles ;
- de l’efficacité des structures de production et

de commercialisation en prenant soin d'intégrer la dimension temporelle à l'analyse de l'efficacité ainsi que des facteurs explicatifs de l'efficacité économique des coopératives tels que la politique d'investissement, le regroupement de moyens, l'amélioration de la qualité des produits et le maintien du potentiel de production. Cet élargissement de la problématique est parachevé par une prise en compte de la conception sociale de l'efficacité des coopératives;

- de la dynamique socio-économique des entreprises vitivinicoles avec un accent particulier mis sur la mesure de l'influence de l'entreprise sur son milieu local au travers de l'emploi et réciproquement sur l'influence de l'environnement local sur l'entreprise vitivinicole ;
- des avantages comparatifs de l'économie viticole d'Aquitaine, appréciée essentiellement en termes de spécialisations et de diversités.

Ces thèmes sont développés par l'ENITA de Bordeaux avec le laboratoire "Systèmes d'information et gestion des entreprises" (SIGE) en partenariat avec l'IERSO (Institut d'Economie Régionale du Sud-Ouest, Université Bordeaux 4).

Responsable : Jean pailler

7) Droit, vin, vignes et civilisations

Les recherches portent sur :

- le statut des producteurs de vin de qualité avec notamment l'accent sur l'accès à la profession et l'accès aux moyens de production ;
- le statut et les conditions d'exploitation des entreprises viticoles ;
- le statut du produit notamment les conditions de la production, fraudes et falsifications, droit à une désignation d'origine et protection de cette désignation (AOC, AO-VDQS, AOP, IGP...);
- la protection du consommateur à travers divers aspects: contrefaçons, usurpation parasitaire, publicité trompeuse ou mensongère, concurrence déloyale etc. ;
- la mondialisation et les concurrences sur les produits et les techniques de production ;
- le rôle culturel de la vigne et du vin.

L'Université Bordeaux IV intervient sur ces thématiques et est à l'origine du projet IDEVIN (Institut de Droit et d'Economie du Vin et de la Vigne). Les dimensions culturelles de la filière vitivinicole font l'objet du projet vins et civilisations de l'équipe du CERVIN (Centre de Ressources sur la Vigne et le Vin) de l'Université Bordeaux III.

Responsable Université Bordeaux 3 : Monsieur Dutheil.

Responsable Université Bordeaux 4 : Monsieur Vialard.

7.2 Le transfert technologique

L'ISVV a pour mission d'organiser des actions de transfert de technologie, en facilitant les partenariats avec le CIVB (Conseil Interprofessionnel du Vin de Bordeaux) sur des thématiques de recherche, mais aussi en favorisant les échanges entre chercheurs et acteurs de la production vitivinicole.

L'ITV (Institut Technique du Vin) région Aquitaine est un organisme professionnel spécialisé dans la recherche appliquée et l'expérimentation viticole.

Le service Vigne de la Chambre d'Agriculture articule ses actions autour de trois grands ensembles, tous consacrés à l'amélioration de la viticulture :

- l'amélioration des techniques de production et la diffusion des plants,
- l'expérimentation de nouvelles méthodes pour le développement de la viticulture raisonnée,
- l'encadrement technique sur le terrain pour un développement optimal des exploitations.

Le service Vigne travaille en étroite collaboration avec des organismes tels que l'Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), l'Institut Technique de la Vigne et du Vin (ITV) ou la Faculté d'Oenologie.

7.3 Formation

La Faculté d'œnologie (Université Victor Segalen Bordeaux 2) est le principal centre de formation.

L'ISVV préparera aux diplômes suivants :

- Diplôme National d'œnologie (DNO) d'une durée de deux ans effectué à Bac+2,
- Unités de valeur (d'œnologie et de chimie agricole et pédologie) et Diplôme d'Etudes et de Recherches de l'Université (DERUB),
- Diplôme d'ingénieur des travaux agricoles, option viticulture, économie viticole,
- DESS des Sciences et Techniques de la Vigne et du Vin dans l'Environnement,
- DESS Droit, Economie et Gestion de la filière viti-vinicole,
- DEA d'Œnologie-Ampélogie,
- Doctorat de l'Université Bordeaux 2 mention Sciences Biologiques et Médicales, option Œnologie-Ampélogie,
- DUAD, diplôme universitaire d'aptitude à la dégustation des vins.

8. Sciences humaines et sociales

La dénomination sciences humaines et sociales recouvre un vaste ensemble de disciplines, de formations et de laboratoires de recherche relevant essentiellement des DS 06 et 07 du Ministère de la recherche et d'une vingtaine de sections du

CNU. Ne recherchant pas, pour des raisons de volume et d'adéquation aux objectifs du projet REPARTIR, l'exhaustivité, la présente fiche fera le point sur les traits saillants du dispositif aquitain de recherche et de formation relevant de ce champ disciplinaire.

Les données de l'OST font apparaître que les SHS représentent en Aquitaine 33 % des effectifs d'enseignants-chercheurs et chercheurs des EPST⁵⁾ contre 37 % pour les sciences de la matière et 29 % pour les sciences du vivant. En termes d'effectifs en SHS, l'Aquitaine se situe en 5^e position derrière l'Île-de-France, Rhône-Alpes, Provence-Alpes-Côte d'Azur et Nord-Pas-de-Calais. Par rapport à la taille de la région, les SHS constituent un domaine de spécialisation pour l'Aquitaine. Sur la période 1998-2002, la région a en outre connu une forte augmentation des effectifs en SHS, avec une croissance de l'ordre de 8.1 %.

La fiche présente donc dans un premier temps les ensembles de compétences ayant une densité significative et/ou ayant fait l'objet d'une reconnaissance nationale voire internationale. Dans un second temps, elle met en évidence les champs de compétences donnant lieu à des combinaisons transdisciplinaires inédites, entre elles ou avec les domaines scientifiques ou technologiques décrits dans les fiches précédentes

8.1 Une vaste gamme de compétences en formation/recherche

La déclinaison de ces compétences est largement en accord avec la structuration universitaire, notamment telle qu'elle se matérialise de manière un peu dualiste dans l'espace régional : pôle universitaire bordelais et ses diverses antennes départementales d'une part, pôle universitaire palois (UPPA) avec ses diverses localisations dans le département des Pyrénées-Atlantiques d'autre part.

Université Victor Segalen Bordeaux II

L'UFR des Sciences de l'Homme de cette université compte 5 départements : Anthropologie Sociale et Ethnologie ; Démographie ; Psychologie ; Sciences de l'Éducation ; Sociologie.

Outre les cycles consacrés à la formation initiale, ces départements ont développé des formations et activités de recherches spécialisées.

Au nombre de celles-ci on peut mettre en exergue les recherches menées en *anthropologie cognitive* et *anthropologie comparée du temps*. L'Anthropologie cognitive étudie un modèle d'analyse endogène afin de fonder une herméneutique, d'élucider les représentations du monde, et de révéler les che-

mins de la connaissance spécifiques aux civilisations. Partant d'une réflexion anthropologique sur les reconstructions et les usages de l'histoire, l'Anthropologie du Temps met en place une méthode d'analyse des discours confrontés aux comportements.

Les activités de recherche en *démographie* s'effectuent au sein du Laboratoire d'Anthropologie et de Démographie Génétiques du département et sont plus spécialement orientées vers la *démographie de la santé*, en particulier sur les *maladies à caractère génétique*.

Les activités de recherche du Département de Psychologie sont concentrées dans deux laboratoires. Le *Laboratoire de Psychologie* traite de la Psychologie du développement et de l'éducation, de la Psychologie différentielle et de la santé, de la Psychologie sociale des insertions et de la Psychologie cognitive. Le Laboratoire de Psychologie Clinique et Pathologique consacre ses recherches à la Psychologie clinique de la famille, la Psychogérontologie, la Psychologie interculturelle et aux approches cognitivo-comportementales.

La recherche en science de l'éducation s'organise autour de deux laboratoires : le DAEST (Didactique et Anthropologie des Enseignements des Sciences et des Techniques) et le LARSEF (Laboratoire de Recherches Sociales en Éducation et Formation)

Le Département de Sociologie a pour mission de développer la formation et la recherche en sociologie générale et en sociologie spécialisée, plus spécifiquement sur les thèmes suivants : *problèmes sociaux, éducation, jeunesse et famille, travail et loisirs, culture, immigration, monde arabe, action collective, déviance et criminalité*. La recherche s'effectue dans le cadre du LAPSAC (Laboratoire d'Analyse des Problèmes Sociaux et de l'Action Collective) et du CADIS (Centre d'Analyse et d'Intervention Sociologique). Les publications scientifiques portent plus particulièrement sur **l'éducation et les problèmes sociaux**.

Université Montaigne Bordeaux III

L'éventail des formations dispensées par l'université concerne les domaines des lettres, langues, arts, communication, sciences humaines, sciences de la terre.

L'université délivre 182 diplômes nationaux du 1^{er} au 3^e cycles et 28 diplômes d'université. La formation à l'université Michel de Montaigne Bordeaux 3 est dispensée par 11 unités de formation et de recherche (UFR). Outre des formations générales elle met en oeuvre des cycles de formation professionnalisés, du 1^{er} au 3^e cycles, en environnement, aménagement, urbanisme, histoire de l'art et archéologie, sciences de l'information et de la communication, carrières sociales.

5) Effectifs arrêtés le 31 décembre 2002.

- 9 Diplômes d'études supérieures spécialisées (DESS)
- 1 Diplôme de Recherche Technologique (DRT)
- 1 Maîtrise de Science et technique (MST)
- 25 langues enseignées dont des langues rares et des langues régionales
- 1 IUT
- 2 IUP (ISIC-IUP et EGID BORDEAUX 3)
- 1 centre délocalisé (Agen)
- 35 centres de recherche
- 1 centre très actif d'enseignement du français langue étrangère qui accueille chaque année environ 1700 étudiants

Les recherches portent plus spécifiquement sur :

- Archéologie antique et médiévale avec AUSONIUS, l'Institut de Recherche sur l'Antiquité et le Moyen Age ; Responsable : Raymond DESCAT, IRAM@montaigne.u-bordeaux.fr ;
- Archéomatériaux avec le CRPAA, le Centre de Recherche en Physique Appliquée à l'Archéologie ; Responsable : Françoise BECHTEL, CRPAA@montaigne.u-bordeaux.fr ;
- Communication, arts du spectacle avec le Centre d'études des médias ; Responsable : André Vitalis, cem@msha.u-bordeaux.fr ;
- Langue et culture basques avec le Centre de recherches sur la langue basque et l'expression en langue basque ; Responsable : Bernard OYHARCABAL, tél. : 05.57.12.44.65 ;
- Géosciences Eau, Imagerie et Environnement avec le centre Géoressources, eau et environnement : études de l'hétérogénéité des systèmes sédimentaires et hydrologiques ; Responsable : Louis HUMBERT, administration@egid.u-bordeaux.fr ;
- Histoire, histoire de l'art avec l'Equipe d'Accueil et de Recherche en Histoire de l'Art ; Responsables : Christian TAILLARD, Jacques LACOSTE, pariset@montaigne.u-bordeaux.fr ;
- Géographie avec les laboratoires suivants : Dynamique des milieux et sociétés dans les espaces tropicaux (DYMSET), Responsable : François BART, DYMSET@montaigne.u-bordeaux.fr ; Territorialité et identité dans le domaine européen (TIDE), Responsable : Joël PAILHE, JPAILHE@msha.u-bordeaux.fr ; Intégration territoriale, région, métropolisation (INTERMET), Responsables: Jean MARIEU, Jean-Noël SALOMON, salomon@montaigne.u-bordeaux.fr ;
- Philosophie avec les deux laboratoires suivants : Centre interdisciplinaire bordelais d'étude des lumières (CIBEL), Responsables : Jean MONDOT, Catherine LARRERE, CIBEL@montaigne.u-bordeaux.fr ; Centre de Recherches Philosophiques sur la Nature, (CREPHINAT), Responsable : Charles RA-

- MOND, philosophie@u-bordeaux.fr ;
- Langues et civilisations étrangères, Responsable: Ronald SHUSTERMAN, tél. : 05.57.12.44.62;
- Littérature dont littératures française, francophones et comparées, Responsable: Martine MATHIEU, tél. : 05.57.12.40.40 ;
- Monde ibérique et ibéro-américain avec les centres de recherche suivants : TEMIBER (Territoires et élites dans le monde ibérique), Responsable : Jean-Pierre DEDIEU TEMIBER@montaigne.u-bordeaux.fr ; Centre d'études nord du Portugal-Aquitaine (CENPA) François GUICHARD, L.A. de Oliveira Ramos (Porto), tél. : 05 57 12 45 19 ou (31-2) 560 77 199 (Porto); Groupe interdisciplinaire d'analyse littérale (GRIAL), Nadine Ly, Frédéric Bravo, tél. : 05 56 84 20 53.

Université Montesquieu Bordeaux IV

L'Université Montesquieu Bordeaux IV comprend des formations et des instituts dans les domaines du droit et de la science politique, de l'économie et de la gestion. Elle est organisée en 6 UFR de droit, d'économie et de gestion et d'administration économique et sociale (AES), auxquelles s'ajoutent un Institut d'administration des entreprises (IAE) et deux Instituts universitaires de technologie (IUT), l'un à Bordeaux, l'autre à Périgueux. Par ailleurs, lui est rattaché par convention l'Institut d'études politiques de Bordeaux ainsi que les sites de Périgueux et Agen où se trouvent deux antennes délocalisées.

Son potentiel de recherche se mesure en quelques chiffres : 3 écoles doctorales (droit, sciences économiques, gestion et démographie, science politique), 16 DEA auxquels s'ajoutent 31 DESS.

L'Ecole doctorale de droit est composée de 6 DEA : droit pénal et sciences criminelles, droit social, droit privé général, droit public, droit communautaire et histoire du droit médiéval, moderne et contemporain. L'Ecole doctorale de sciences politiques regroupe trois DEA : pouvoir, action publique territoire ; politique comparée des relations internationales ; analyse politique de l'Afrique noire et des pays du sud. L'Ecole doctorale d'économie, gestion et démographie comporte 6 DEA : économie et finances internationales ; économie du développement ; analyse démographique ; économie de l'environnement, innovation, aménagement ; sciences de gestion ; histoire, économie et art (en collaboration avec l'université Bordeaux III).

Les initiatives des chercheurs sont structurées dans le cadre de 35 centres de recherches reconnus par le ministère dont plusieurs sont rattachés à des grands organismes de recherche tels que le CNRS et la Fondation nationale des sciences politiques. Insérée dans sa région, ouverte sur le monde, l'Université Montesquieu - Bordeaux IV s'attache à diversifier et renouveler ses activités.

L'Université Montesquieu présente d'abord le caractère d'une "école professionnelle" pour les métiers du droit : avocat, huissier, notaire, etc., ou de la comptabilité. De même, la présence d'un Institut du travail dans l'établissement assure la liaison avec le monde syndical pour la formation des cadres des organisations représentatives de salariés. Plus récemment, la multiplication des formations à vocations professionnelles (DUT, DEUST, MST, DESS) a eu pour résultat, d'une part d'associer étroitement des "professionnels de terrain" aux enseignements et, d'autre part, d'intégrer dans chaque formation des stages obligatoires co-dirigés par un maître de stage à l'Université et un tuteur dans l'entreprise ou l'administration d'accueil.

Les recherches menées s'organisent autour de plates-formes de compétences interdisciplinaires :

- assurance - banque - finance internationale ;
- développement et valorisation des ressources industrielles, régionales et environnementales ;
- management public et politiques territoriales ;
- systèmes organisationnels et audit ;
- travail - santé - social ;
- famille, personnes et gestion du patrimoine privé ;
- union européenne et espaces européens ;
- développement, entrepreneuriat dans les pays du tiers-monde ;
- métiers du droit.

L'Université de Pau et des Pays de l'Adour (UPPA)

Créée en 1970, l'université se caractérise par sa pluridisciplinarité et sa structure multisite. Elle est aujourd'hui implantée dans quatre communautés d'agglomération : trois en Aquitaine : Pau, Bayonne/Anglet/Biarritz, Mont-de-Marsan et une en Midi-Pyrénées, Tarbes.

Outre les formations déjà mises en évidence dans les précédents domaines, l'Université de Pau et des Pays de l'Adour propose une offre de formation diversifiée en matière de SHS, bien insérée dans son environnement économique : UFR de Droit, d'Économie et de Gestion, UFR de Lettres, Langues et Sciences Humaines, UFR Pluridisciplinaire de BAB, IAE, Institut d'Administration des Entreprises.

L'UPPA a mis en place des équipes de recherche fortes, tout en développant une politique dynamique en matière de transfert de technologies et de partenariat international. Elle compte dans le domaine des lettres et sciences humaines plusieurs laboratoires qui interviennent notamment dans les thématiques suivantes :

- l'aménagement du territoire ;
- le droit public comparé, le droit des collectivités, droit européen.

Dans le domaine des SHS, l'UPPA compte deux écoles doctorales. L'École Doctorale des Sciences Humaines et Sociales (ED 307) est organisée autour des thèmes suivants : Aménagement, Romanité, Poétique, langues, Arts et Société. Responsable : Professeur Claude LAUGENIE, tél. : 05 59 92 33 12, francoise.puissegur@univ-pau.fr.

L'École doctorale en sciences juridiques, politiques économiques et de gestion regroupe six disciplines : Droit privé, Histoire du Droit, Droit public, Science politique, Sciences économiques, Sciences de gestion. Responsable : Professeur Denys de Béchillon, tél. : 05 59 80 75 29 ou 05 59 80 75 92, denys.bechillon@univ-pau.fr

8.2 Des pistes de partenariats transdisciplinaires

La MSHA (Maison des Sciences de l'Homme Aquitaine) fait partie d'un dispositif national spécifique répondant au souci de fédérer, structurer et dynamiser la recherche en sciences humaines et sociales. Les MSH sont caractérisées généralement par :

- le regroupement en un lieu donné (une maison) de chercheurs, équipes ou unités de recherche relevant de disciplines différentes, associées dans la conduite de projets scientifiques ;
- la promotion d'une interdisciplinarité active, avec notamment des programmes communs à des chercheurs, équipes et centres ;
- la capacité constamment entretenue de retenir de nouvelles thématiques, d'accueillir de nouveaux chercheurs, de développer de nouveaux programmes et d'être attentif au renouvellement des chercheurs, équipes et unités.

Le Conseil Scientifique de la MSHA a avalisé 5 projets qui constituent les axes scientifiques du contrat quadriennal 2003-2006 de l'établissement :

- Modes et transferts dans la mondialisation des Afrique (disciplines impliquées : science politique, droit, sciences information - communication, géographie et anthropologie en collaboration avec d'autres MSH : MSH-Paris-Raspail, MSH-Nantes).
- Lieux, Territoires, Mémoires (disciplines impliquées : sociolinguistique, sciences politiques, géographie, sociologie, droit, anthropologie sociale et culturelle, philologie, histoire contemporaine, littérature occitane en collaboration avec d'autres MSH : MSH Poitiers, Toulouse, Strasbourg).
- Gestion sociale des espaces funéraires : une approche multidisciplinaire (histoire, archéologie, anthropologie et paléodémographie) en collaboration avec d'autres MSH : MAE Nanterre, MMSH Aix.
- Les logiques spatiales de l'innovation : une mise en perspective transdisciplinaire (dis-

- ciplines impliquées : histoire, sciences économiques, géographie, sociologie, sciences politiques, sciences de l'information-communication) en collaboration avec d'autres MSH : MSH Toulouse et Poitiers).
- Espaces francophones : temporalités - représentations (disciplines impliquées : littératures francophones, histoire, géographie, sociologie, sciences politiques, media, communication, sciences de l'éducation, droit).

Annexes

Annexe A.1 : note documentaire sur l'ingénierie tissulaire

Avant-Propos

L'objet de cette note est de retracer la genèse du concept d'Ingénierie tissulaire ou de génie tissulaire (*dont la pertinence sémantique peut être discutée mais ni plus ni moins que celle de son équivalent anglo-saxon "tissue engineering"*);

- de mettre en évidence les liens de ce nouveau champ de recherche et développement avec les autres champs de recherche des sciences biologiques et médicales ;
- d'attirer l'attention sur l'originalité des produits d'intérêt thérapeutique issus de l'exploitation du concept d'ingénierie tissulaire, et sur la nécessité de faire émerger une industrie de production adaptée à ces produits (*nouveaux métiers, nouvelles pratiques, nouveaux services...*);
- d'évoquer les perspectives d'émergence de nouveaux modes d'expression de l'ingénierie tissulaire, telle que l'ingénierie tissulaire *in situ*.

1) Genèse du concept d'ingénierie tissulaire

Cela fait maintenant près de quinze ans que les spécialistes des biomatériaux ont pris conscience de l'insuffisance du seul génie chimique pour produire des matériaux implantables capables de s'intégrer au sein des tissus d'un receveur. Cette biointégration est en effet indispensable pour garantir la biocompatibilité fonctionnelle de tels matériaux et la pérennité à long terme du service attendu des prothèses ou l'absence de fibrose (acellulaire et non vascularisée) péri-implantaire, et de frontière nette entre les matériaux implantés et les tissus adjacents, ceux-ci s'immiscuant éventuellement au sein de la porosité des matériaux lorsqu'elle existe et possède une architecture appropriée ; l'aboutissement idéal de cette biointégration est le remplacement du matériau exogène, lorsqu'il est résorbable par des tissus autologues néoformés. Ce schéma est assez bien satisfait par des substituts osseux façonnés à partir de céramiques de phosphates ou de carbonate de calcium, mais se voit la

plupart du temps contrarié dans les autres cas par les phénomènes inflammatoires générés par l'acte chirurgical associé à la mise en place de l'implant et éventuellement entretenus par sa présence. La stratégie imaginée pour pallier cette situation consiste à équiper l'implant de moyens propres à lui permettre de mieux s'intégrer au sein des tissus du receveur, et parmi ces moyens, l'association de cellules d'origine autologue, capables d'exprimer un phénotype leur permettant d'ébaucher *in vitro* un tissu identique au tissu d'accueil ou de l'organe à remplacer, est apparue tout à fait prometteuse.

C'est là le principe de l'ingénierie tissulaire ; selon ce principe il est envisageable d'élaborer des substituts de tissus ou d'organes, ou des guides de reconstruction de tissus, à partir d'une composante artificielle comprenant un ou plusieurs matériaux d'origine synthétique, biosynthétique ou naturelle, et en général une composante cellulaire comprenant un ou plusieurs types de cellules (*génétiquement modifiées ou non*) aptes à participer à la néo-formation des tissus à remplacer ou à réparer, ou à assurer la fonction de l'organe à substituer.

Un des premiers bilans (*sinon le premier*) des initiatives conformes à cette démarche a été effectué à l'occasion d'un colloque INSERM tenu à Bordeaux en 1988 et dont les actes ont été édités^(*). Il apparaissait alors que la réflexion conceptuelle en France et en Europe semblait plutôt en avance par rapport à ce qu'on pouvait observer aux Etats-Unis, et que les recherches menées en vue de développer des produits d'intérêt thérapeutique, en ce qui concerne la mise au point de substituts bioartificiels d'épiderme ou de derme, de pancréas bioartificiel, ou de foie bioartificiel, étaient compétitives si on se réfère à l'ouvrage pré-cité. De fait, l'approche empruntée a démontré sa faisabilité dans le cas du remplacement de la peau chez les brûlés, en particulier ceux pour lesquels le matériel d'autogreffe directe disponible est insuffisant, et plus récemment dans le cas

* Colloque INSERM, 1989, 17, 414 pages. "Organes artificiels hybrides ; Concepts et développement". Ed. par Ch. Baquey et B. Dupuy.

de la suppléance hépatique temporaire (*bio-réacteurs extracorporels exploitant des hépatocytes encapsulés*), mais en est encore à ses balbutiements en ce qui concerne le remplacement ou la réparation du cartilage, du tissu osseux, des vaisseaux, des nerfs périphériques ou la construction de néo-organes utilisables en thérapie génique.

2) L'ingénierie tissulaire et les autres champs de recherche des sciences biologiques et médicales

Les produits de l'ingénierie tissulaire, qu'on les appelle équivalents, substituts, ou ébauches bioartificiels de tissus ou d'organes, suivant leur proximité fonctionnelle du modèle naturel qu'ils prétendent imiter, sont généralement, mais non exclusivement, le fruit d'un assemblage judicieux d'une composante cellulaire, comprenant un ou plusieurs types de cellules, et d'une matrice artificielle élaborée à partir d'un ou plusieurs biomatériaux rationnellement fonctionnalisés. Ce petit rappel légitime l'importance prise dans les recherches en ingénierie tissulaire, des études qui visent l'analyse et la compréhension des interactions entre les différents types de cellules constitutives d'un tissu, et du rôle des facteurs ou phénomènes, telles l'angiogenèse, qui modulent son développement, ou sa cicatrisation lorsqu'il est lésé, ou qui y contribuent. Ces considérations mettent en évidence la nécessité d'une coopération entre les chercheurs en ingénierie tissulaire et les spécialistes de biologie du développement et de morphogénèse ; symétriquement ces spécialistes pourraient trouver là une nouvelle opportunité d'application des données cognitives qu'ils accumulent.

Parallèlement le choix de la matrice artificielle et l'optimisation de ses caractéristiques architecturales et superficielles requièrent la coopération de spécialistes des biomatériaux, et leur expérience en matière de biofonctionnalisation, par apport direct ou indirect (*c'est-à-dire par l'intermédiaire des macromolécules naturelles ou synthétiques porteuses de fonctions souhaitées*) de ligands biospécifiques à la surface d'un matériau est à l'évidence primordiale.

Enfin ces spécialistes préoccupés par la mise au point de matrices poreuses, colonisables par du matériel cellulaire autologue et vascularisables, en vue d'élaborer des substituts bioartificiels de tissus, paraissent avoir des objectifs convergents avec ceux des chercheurs soucieux de développer des stratégies de thérapie génique, en quête de structures implantables au sein desquelles pourraient être confinées des cellules génétiquement modifiées, confinement souvent indispensable à l'expression durable de la fonction attendue de ces cellules.

3) Originalité des produits de l'ingénierie tissulaire ; nécessité de mettre en place un nouveau dispositif de production industrielle (suggestions)

Les métiers associés à l'élaboration de produits d'ingénierie tissulaire doivent emprunter aux bonnes pratiques (*techniques et éthiques*) qui prévalent en matière d'autogransfusion sanguine, et en matière de greffes d'organes ou de tissus, notamment en ce qui concerne la collecte et la manutention des échantillons pourvoyeurs des cellules compétentes recherchées ou de leurs précurseurs (*biopsies ou prélèvements de moelle ou de sang*).

La production, pour des raisons de biosécurité et d'assurance de la traçabilité du matériel cellulaire autologue, devrait être assurée au plus près du lit des patients.

La production pourrait donc avantageusement être effectuée par des unités industrielles implantées dans les établissements de soins sous couvert de conventions d'hébergement appropriées passées entre l'établissement et l'entreprise, ou par des unités opérationnelles correspondant à une extension des missions des banques de tissus ou d'organes, relevant directement des établissements de soins. Ceci faciliterait le contrôle de la qualité des produits et de leur coût de production.

4) L'ingénierie tissulaire in situ : une nouvelle perspective

On est amené de plus en plus souvent à considérer les dispositifs médicaux implantables comme des plate-formes de délivrance locale de produits pharmacologiquement ou biologiquement actifs. Il s'agit dans de nombreux cas d'une fonction adjuvante pour le dispositif (*exemple des endoprothèses coronaires ou « stents »*) mais il peut s'agir d'une fonction principale, en particulier pour les systèmes de libération contrôlée de médicaments. Il est tout à fait possible d'imaginer que des facteurs actifs vis-à-vis de l'angiogenèse et du remodelage tissulaire puissent être apportés de cette manière sur un site lésionnel par un implant portant la charge active adéquate avec la capacité de contrôler de manière externe la libération des facteurs actifs en fonction de l'évolution de la lésion à réparer. Il s'agirait bien là d'une stratégie d'induction de la réparation d'un tissu, ou d'assistance de cette réparation par des moyens artificiels et conçus selon une approche typique des sciences et techniques de l'ingénieur.

5) Propositions

L'ingénierie tissulaire ouvre une voie de développement de thérapeutiques substitutives à la pratique de l'homogreffe ou de l'hétérogreffe dont les limitations, inconvénients et risques sont bien connus. Elle ouvre aussi la voie à l'édification de

néo-organes qui semblent constituer un moyen bien adapté à la mise en œuvre de certaines formes de thérapie génique.

De plus, les bases scientifiques de telles thérapies apparaissent de mieux en mieux établies ; les médiateurs moléculaires de l'adhésion des cellules aux supports matriciels, composants obligatoires des systèmes artificiels hybrides issus de cette technologie sont de mieux en mieux connus ; il en est de même pour les acteurs extra ou intracellulaires qui modulent l'expression phénotypique de ces cellules ; enfin l'importance de la vascularisation de ces systèmes artificiels hybrides ou d'un moyen supplétif d'apport en oxygène et en nutriments mais aussi de communication avec l'organisme de l'hôte, pour garantir leur pérennité fonctionnelle à long terme, est de mieux en mieux comprise.

L'exploitation optimale de ce fonds de connaissances et de savoir-faire éparpillés entre diverses équipes qui ont leur excellence propre, requiert de les intégrer au sein d'un même ensemble, et la création d'un Pôle scientifique national en ingénierie tissulaire selon une démarche similaire, mais pas nécessairement identique à celle qui a conduit à la mise en place des génopoles, pourrait répondre à cet impératif.

Les bénéfices attendus d'une telle opération seraient :

- une meilleure visibilité pour les industriels du potentiel public de R&D en ingénierie tissulaire et des perspectives d'optimisation de l'exploitation de ce potentiel ;
- l'identification d'un consortium national à même de jouer un rôle majeur dans l'édification de projets européens, en internationaux, c'est-à-dire un rôle équivalent à celui d'autres centres européens au sein desquels d'autres pays, tels le Royaume Uni ou les Pays-Bas ou les Etats-Unis ont su concentrer (ou laisser se concentrer) leur potentiel.

Cependant la création d'un tel Pôle National en Ingénierie tissulaire ne se décrète pas ; elle ne pourra être dans le meilleur des cas que l'aboutissement de l'évolution de la fédération des structures existantes, déjà engagées sur cette thématique, et convaincues de l'intérêt de travailler en commun et l'organisation d'une Action Thématique Concertée permettrait de stimuler cet intérêt. Parallèlement il est indispensable que les opérateurs industriels intéressés soient associés à la démarche et deviennent partenaires de cette fédération. La constitution d'un GDR sous l'égide de plusieurs Etablissements Publics pourrait apporter une solution immédiatement disponible, compte tenu de la souplesse relative du modèle, et des expérimentations qui en ont été faites dans d'autres domaines. Mais d'autres modèles peuvent être imaginés selon le poids

accordé à l'intérêt stratégique pour notre pays et au-delà pour l'Europe, de jouer un rôle actif dans le développement du marché des produits de l'ingénierie tissulaire (ces nouveaux produits de santé) en conformité avec des préoccupations éthiques et économiques, les règles de déontologie commerciale qui devraient prévaloir en la matière, et un souci primordial de biosécurité.

L'ossature du dispositif opérationnel permettant de mener à bien les projets de R&D inscrits au programme de travail de la fédération précédemment évoquée (GDR ou autre) par son Comité de pilotage (Comité d'orientation stratégique ?) pourrait être constituée par les sites où les transferts de technologie nécessaires pour passer de produits de démonstration obtenus au laboratoire, à des produits utilisables en clinique humaine, peuvent être réalisés (CIT et/ou plateaux techniques dédiés) et où les investigations cliniques subséquentes peuvent être organisées (CIC spécialisés). C'est en particulier sur ces sites que les opérateurs industriels devraient trouver l'expertise scientifique et médicale, et l'environnement logistique propices à l'expérimentation d'Unités de production pilote, et à la validation expérimentale et clinique des produits d'ingénierie tissulaire. Le rôle des autres sites de recherche ne serait pas pour autant secondaire, mais au contraire essentiel pour maintenir au plus haut niveau de la compétition internationale, l'expertise scientifique du réseau. La valorisation de cette expertise pourrait être effectuée par les équipes qui la détiennent en partenariat avec un ou plusieurs opérateurs industriels intéressés, sur les sites précédemment évoqués, sous couvert de conventions d'hébergement organisant la mise à disposition des moyens logistiques et d'assistance technique dont elles auraient besoin. Ce mode de fonctionnement, caractéristique de domaines où le développement des projets nécessite des équipements lourds où un environnement très spécifique, est très familier par exemple aux physiciens des hautes énergies, ou aux équipes de recherche biomédicale qui travaillent sur le rayonnement synchrotron et ses applications.

Enfin tous les maillons du réseau, qu'il s'agisse de laboratoires d'excellence ou de sites de transfert, auront un rôle essentiel dans la formation des chercheurs, des ingénieurs et des techniciens ; l'existence d'un tel réseau doit faciliter la circulation des hommes et des femmes et leur permettre de profiter de l'expérience et du savoir-faire disponibles auprès de chaque centre, et de capitaliser de nouvelles compétences.

Annexe A.2 : note sur le projet de pôle de recherche développement et formation en ingénierie tissulaire

1. Préambule

L'ingénierie tissulaire, comme en témoigne la note documentaire ci-jointe, offre un nouvel espace d'expression scientifique et de développement technologique. Elle ouvre en effet un nouvel espace d'expression scientifique, car elle est porteuse de nouvelles raisons de comprendre comment s'organisent le développement des êtres vivants, la morphogenèse des tissus et des organes, les mécanismes moléculaires qui induisent les différenciations cellulaires qui sous-tendent ces phénomènes dont on ne perçoit bien souvent que la traduction globale. Elle ouvre aussi un nouvel espace de développement technologique car elle est vectrice de la conception et de l'élaboration de nouveaux produits d'intérêt thérapeutique qui viendront compléter, à côté des médicaments et des dispositifs médicaux (prothèses, organes artificiels), la panoplie des moyens dont disposent médecins et chirurgiens pour traiter des patients victimes de lésions tissulaires d'origine traumatique ou dégénérative, ou de déficits organiques fonctionnels. A travers cette dernière perspective on perçoit l'enjeu économique sous-jacent, par rapport auquel il est vital que l'Europe, et la France en particulier, se dotent des meilleurs atouts pour rester compétitives, et accéder à un rang qui n'est plus le leur dans le domaine du médicament et qu'elles n'ont jamais eu dans celui des dispositifs médicaux. L'enjeu est certes économique, mais il est également à un autre niveau, beaucoup plus important celui-là : la maîtrise de la production de ces nouveaux produits d'intérêt thérapeutique induit naturellement celle des modes de leur mise à disposition des utilisateurs et permettra d'espérer échapper à des logiques de distribution purement commerciales, qui s'appliquant à des produits conçus à partir de tissus ou de cellules d'origine humaine ouvriraient la porte à des dérives éthiques dangereuses. Détenir la maîtrise technologique de produits de santé permet au détenteur de définir un dispositif de production industriel et de distribution conforme à ses valeurs éthiques et culturelles. Les produits transfusionnels sont à cet égard exemplaires : si la France n'avait pas été pionnière en la matière, le principe du don de sang gratuit, et d'une production, sous contrôle public très étroit, par un établissement public autonome, n'aurait peut être pas été retenu.

2. Etat des lieux, objectif général

Face à ces enjeux, il est nécessaire de structurer le potentiel de recherche français et européen, en prolongeant les initiatives prises au cours des 15 dernières années, par des actions destinées à

favoriser un véritable développement (c'est-à-dire jusqu'à la mise en place d'outils de production) de produit d'intérêt thérapeutique dérivés d'ingénierie tissulaire (PITDIT).

Parmi les initiatives françaises, notons le colloque INSERM "Hybrid Artificial Organs" organisé à Bordeaux sous l'égide de BIOMAT par Ch. Baquey et B. Dupuy qui a permis d'identifier les équipes, déjà nombreuses, engagées dans des tentatives d'application du concept "hybride" ou "bioartificiel", qui fonde l'ingénierie tissulaire, à la conception d'organes ou de tissus ; notons également les actions concertées lancées à l'initiative de l'Intercommission n° 1 de l'INSERM (1995-1999, Président : L. Sedel ; Vice-Président : Ch. Baquey) avec le soutien du CNRS et destinées à soutenir des projets contribuant au développement de l'ingénierie tissulaire ("Biomécanique cellulaire" ; "Adhésion cellulaire") ou directement des projets d'ingénierie tissulaire. Notons enfin la volonté conjointe actuelle du CNRS et de l'INSERM de s'engager plus fermement dans le soutien de ce domaine (Programme IT2B, Ingénierie Tissulaire, Biomécanique, Biomatériaux).

Parallèlement, et au cours des 5 à 10 dernières années, l'essor de ce domaine se manifestait également dans les autres pays d'Europe, notamment aux Pays-Bas, en Suisse, au Royaume-Uni, en Allemagne, en Italie, essor ponctué par des réunions scientifiques récurrentes (Biovalley, Davos...) ou associées à de grands événements (World Biomechanics Congress en 1994 à Amsterdam, IFBME Conference à Nice en 1997) et par la conduite de projets de R & D soutenus par les PCRDT successifs de l'Union Européenne.

Notons au passage que l'Unité 443⁽⁶⁾ (ou l'Unité 306 à laquelle elle a succédé) de l'INSERM a participé successivement à 3 de ces projets.

Outre-Atlantique, au-delà des efforts pionniers de Green d'une part et de Bell d'autre part, pour la conception de substituts de derme et d'épiderme, et de Lacy ou Sun pour celle de substituts de pancréas, dans les années 80, l'essor ne fut pas plus précoce, mais mobilisa très rapidement des investissements industriels dont l'impact est bien sûr considérable sur l'ampleur des programmes de R & D qu'ils soutiennent. On peut remarquer au passage une concentration des moyens au service de cet essor, sur quelques centres, le Georgia Tech. Institute à Atlanta, avec Robert Nerem, le MIT à Harvard avec Robert Langer et J. Vacanti, Houston avec L. McIntire, Seattle avec B.D. Ratner.

6) U. 577 depuis le 1/01/2003.

3. Propositions

Nous avons pris d'initiative d'adresser à Bruxelles, en réponse à l'Appel à propositions correspondant, une manifestation d'Intérêt (EOI ou Expression of Interest) pour un Réseau d'Excellence européen en Ingénierie Tissulaire, proposition envoyée au nom d'un Réseau français d'Ingénierie Tissulaire qui n'a pas encore d'existence formelle, mais qui pourrait en trouver une au décours des efforts conjoints de l'INSERM et du CNRS évoqués plus haut.

Ce réseau français pourrait s'articuler autour de quelques noyaux durs interconnectés, dont deux d'entre eux au moins peuvent être d'ores et déjà identifiés : Lyon avec pour thèmes dominants, la peau et le cartilage et Bordeaux avec l'os et les vaisseaux.

Sur le plan structurel, la communauté scientifique et biomédicale lyonnaise concernée s'est organisée au sein d'un Pôle de Bioingénierie, et on pourrait imaginer qu'il en soit de même à Bordeaux où pourrait être identifié un Pôle Aquitain d'Ingénierie Tissulaire.

Pôle Aquitain d'Ingénierie tissulaire : structure et missions

Les missions pourraient apparaître implicitement à travers une structuration du Pôle en 4 volets :

- Recherche,
- Recherche et développement
- Développement clinique
- Formation.

Ces missions pourraient être menées à bien grâce à l'investissement et/ou à l'appui de structures existantes dont un inventaire implicite non exhaustif et distribué sur les quatre volets précités figure ci-après.

Mission recherche

L'Unité 577(ex 443) "Biomatériaux et Réparation tissulaire" sera naturellement l'acteur majeur par rapport à cette mission dont les objectifs apparaissent implicitement dans la note documentaire figurant en annexe. Mais d'autres équipes de l'IFR4 préoccupées en particulier par la réparation tissulaire post-ischémique ou par l'angiogenèse seront naturellement concernées. Il devrait en être de même pour l'EMI de Jean Rosenbaum et Alexis Desmoulière dont la connaissance des processus naturels de réparation tissulaire ou déviants (fibrose) constitue un atout essentiel. Plus largement les équipes impliquées dans l'isolement et la caractérisation des cellules souches devraient également être intéressées par le projet.

De manière complémentaire la plupart des équipes contribuant à l'excellence des recherches sur

les matériaux à Bordeaux devraient pouvoir mettre leurs compétences au service de l'élaboration et de la caractérisation de la composante artificielle des systèmes hybrides expérimentaux.

Mission Recherche et Développement

Les partenaires déjà investis dans la mission recherche devront appliquer les résultats de leurs travaux à la conception de produits et de procédés utilisables dans le cadre de procédures expérimentales préfiguratives des applications cliniques visées. Ils pourront être soutenus dans leurs efforts par des partenaires industriels, parmi lesquels l'Etablissement Français du Sang devrait occuper une place privilégiée compte tenu de son expérience dans la manipulation des cellules et des tissus d'origine humaine. La réalisation des projets bénéficiera de l'appui logistique de la plate-forme de soutien au développement de l'innovation technologique (déjà inscrite au CPER) et des installations de chirurgie expérimentale sur gros animaux (animalerie de l'IFR4 + plate-forme chirurgicale expérimentale associée). Sur le plan financier les projets pourront solliciter la labellisation par le Ministère de la Recherche et accéder à une subvention dans le cadre du Centre d'Innovation Technologique "Biomatériaux" (CIT).

Mission Développement clinique

Le prolongement logique des projets de R & D évoqués ci-dessus est l'évaluation de l'intérêt clinique des produits élaborés. Ceci pourra être réalisé, dans le cadre du Centre d'Investigations Cliniques (CIC) du CHU de Bordeaux dont les biomatériaux et les produits qui en dérivent constituent l'axe pour lequel il a souhaité se spécialiser.

Mission Formation

La formation envisagée concerne celle des ingénieurs appelés à collaborer à la production des PITDIT, et celle des médecins et chirurgiens appelés à collaborer à la collecte des tissus sources (à partir desquels peut être récupéré le matériel cellulaire requis pour l'élaboration des PITDIT) et surtout aux appelés à utiliser les PITDIT.

Il y a déjà une filière ouverte pour la formation des ingénieurs. C'est le DESS "Matériaux pour le Vivant-Biomatériaux", pour lequel les Universités de Bordeaux I et Bordeaux 2 sont co-habilitées. Il conviendra d'accroître le flux des étudiants ayant une formation supérieure initiale en biologie, ceci devant être facilité par le rattachement du DESS à l'UFR des Sciences de la Vie de l'Université de Bordeaux 2. Cette filière pourrait être complétée par l'organisation d'une différenciation appropriée des élèves-ingénieurs de l'ESTBB d'une part (bioingénierie) et de l'ENSCP d'autre part (Biomatériaux). Il est à

noter que les projets développés dans le cadre du CIT pourraient opportunément accueillir de tels élèves-ingénieurs dans le cadre de leur stage de fin d'études.

La formation spécialisée destinée aux médecins pourrait être organisée sous forme de stages associés aux projets développés dans le cadre du CIT et du CIC. Et pour ceux qui sont engagés ou souhaitent s'engager dans un cursus de recherche, le choix du laboratoire d'accueil pour leur DEA ou leur thèse devra être cohérent avec l'objectif à terme d'être impliqué dans la conception ou l'utilisation de PITDIT.

Annexe A.3 : le tableau de bord aquitain de la recherche et de l'innovation

Le tableau de bord de la recherche et de l'innovation⁷⁾ repose sur une batterie d'indicateurs du potentiel scientifique et technologique de la région Aquitaine qui sont présentés ci-après :

7) Voir "La recherche scientifique française : les enseignants-chercheurs et les chercheurs des EPST", Production coopérative d'indicateurs inter-institutionnels de politique scientifique, OST, octobre 2003. <http://www.obs-ost.fr/pub/DemoNov03.PDF>

La population et l'emploi

Région	Population en 1999 (en milliers)	Part population / France métropolitaine (%)	Emploi salarié (en milliers)	Part emploi salarié / France métropolitaine (%)	Poids de l'industrie* (%)	Taux de chômage en 2000 (%)
Aquitaine	2909	4.97	977.0	4.73	15.9	9.8

* : y compris énergie et agroalimentaire. Source : extrait de Insee.

Le PIB en 2000

Région	PIB en millions d'euros	PIB en euros par habitant	PIB en euros par emploi*
Aquitaine	61264	20893	53495

* : salarié et non salarié. Source : extrait de INSEE comptes régionaux.

Nombre et densité des chercheurs de la recherche publique civile (1998)

Région	Chercheurs de RD publique	
	Nombre	Chercheurs/population
Ile de France	24 187	22.1
Aquitaine	2 819	9.7
France	75 942	13.0

Source : rapport OST-2002

Répartition intra-régionale des enseignants-chercheurs et chercheurs des EPST par domaine scientifique (effectifs arrêtés le 31 décembre 2002)

Région	Effectif de référence (31/12/02)	Répartition par domaine scientifique				Rang de la région		
		Sciences de la matière	Sciences du vivant	Sciences humaines et sociales	Tous domaines confondus	Sciences de la matière	Sciences du vivant	Sciences humaines et sociales
Ile de France	19360	35 %	31 %	35 %	100 %	1	1	1
Aquitaine	2964	37 %	29 %	33 %	100 %	8	6	5
France métropolitaine	65414	39 %	29 %	32 %	100 %			

Source : Production coopérative/OST-Octobre 2003.

Répartition par discipline des enseignants-chercheurs et chercheurs en région

Effectifs des enseignants-chercheurs et chercheurs des EPST (situation en décembre 1998)	Aquitaine	Ile de France	Ensemble
Mathématiques	6.3	5.5	5.6
1 Mathématiques et leurs applications	6.3	5.5	5.6
Physique	5.1	8.2	7.0
2 Physique théorique, optique, physique des constituants élémentaires et physique des milieux dilués	3.2	5.1	3.6
3 Physique des milieux denses, matériaux	1.9	3.2	3.4
Chimie	10.2	6.5	7.8
4 Chimie physique et chimie analytique	4.9	2.4	2.5
5 Chimie moléculaire : synthèse, propriétés	2.6	2.7	3.5
6 Chimie du solide, matériaux	2.7	1.4	1.8
Sciences pour l'ingénieur	12.8	10.0	14.9
7 Energétique, mécanique des milieux fluides, génie des procédés	1.9	1.1	2.1
8 Informatique, automatique, traitement du signal	5.1	4.8	6.6
9 Electronique, photonique, optronique	3.0	1.9	3.0
10 Mécanique, génie des matériaux, génie civil	2.9	2.2	3.2
Sciences de l'Univers	3.9	4.5	4.4
11 Milieux naturels (terre, océans, atmosphère)	3.4	3.0	3.5
12 Astronomie, astrophysique	0.5	1.5	0.9
Sciences de la vie	19.2	20.1	18.9
13 Biochimie et biologie moléculaire	3.6	5.4	4.3
14 Biologie cellulaire, biologie des organismes, sciences médicales et alimentation	8.4	9.6	8.4
15 Aspects physico-chimique de la pharmacologie	2.9	1.8	2.3
16 Neurosciences	1.9	1.9	1.5
17 Biologie des populations et écologie	2.4	1.4	2.5
Médecine et odontologie	10.2	11.8	10.4
18 Médecine et odontologie	10.2	11.8	10.4
Sciences de l'Homme et de la Société	32.3	33.3	31.0
19 Anthropologie, ethnologie, préhistoire	1.1	1.6	0.9
20 Sociologie, démographie	1.0	2.8	1.7
21 Droit et sciences politiques	5.4	4.3	4.5
22 Economie et gestion	4.8	4.7	4.8
23 Géographie et aménagement	2.4	1.5	1.7
24 Histoire ancienne et médiévale	1.5	1.6	1.4
25 Histoire moderne et contemporaine	1.5	2.2	1.7
26 Langage et communication	2.0	2.2	2.0
27 Langues et littératures	8.8	7.9	8.0
28 Philosophie et arts	1.0	2.1	1.4
29 Psychologie	1.2	1.5	1.6
30 Sciences de l'éducation	0.9	0.8	0.7
31 S&T des Activités Physiques et Sportives	0.6	0.2	0.6
L'ensemble (%)	100	100	100
L'ensemble (nombre absolu)	2796	18890	63425

Source : Barré, Crance, Sigogneau, 2000.

Les chercheurs des entreprises (1988)

Région	Les chercheurs en entreprise		
	Nombre	Répartition (%)	Ratio à la population
Ile de France	35 887	49.3	32.8
Aquitaine	1944	2.7	6.7
France	72 847	100.0	12.5

Source : rapport OST-2002.

Répartition régionale des publications scientifiques par discipline (1999)

Régions	Répartition inter-régionale (%)								
	Biologie fondamentale	Recherche médicale	Biologie appliquée Ecologie	Chimie	Physique	Sciences de l'univers	Sciences pour l'ingénieur	Mathématiques	Ensemble
Ile de France	40.3	43.6	25.5	28.0	41.5	34.6	33.1	41.9	38.0
Aquitaine	3.8	3.6	4.2	4.9	3.7	3.2	2.7	4.2	3.8
France	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Source : rapport OST-2002.

Densité régionale en publications scientifiques (2000)

Région	Par rapport à la population	Par rapport au PIB
Ile de France	203	131
Aquitaine	77	87
France	100	100

Source : rapport OST-2002.

Densité régionale des régions françaises

Région	Densité régionale en brevets européens	
	Par rapport à la population	Par rapport au PIB
Ile de France	217	140
Aquitaine	44	49
France	100	100

Source : rapport OST-2002.

Répartition régionale par domaine technologique des brevets européens déposés par les régions françaises en 1999

Région	Répartition inter-régionale (%)							
	Electronique Electricité	Instrumentation	Chimie-matériaux	Pharmacie biotechnologies	Procédés industriels	Machines mécanique, transports	Consommation des ménages-BTP	Ensemble
Ile de France	49.4	42.6	36.0	55.7	31.8	38.3	28.5	40.7
Aquitaine	0.9	3.0	3.3	1.4	2.9	2.1	2.4	2.2
France	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Source : rapport OST-2002.

Répartition inter-régionale par grand champ de compétence scientifique (1999)

Région	Répartition inter-régionale (%) par grand champ de compétence scientifique						
	Biologie biotechnologie	Sciences médicales	Chimie	Physique	Sciences pour l'ingénieur	Mathématiques et informatique	Ensemble
Ile de France	36.7	44.9	27.5	36.7	35.5	40.1	36.8
Aquitaine	3.5	4.3	4.5	3.8	2.5	3.8	3.9
France	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Source : rapport OST-2002

Répartition inter-régionale par grand domaine de compétence technologique (1999)

Région	Répartition inter-régionale (%) par grand domaine de compétence technologique							
	électronique, informatique	instrumentation	chimie matériaux	biotechnologie	procédés	transports et équipements	BTP	Ensemble
Ile de France	53.7	44.4	29.7	46.3	39.1	42.5	30.2	43.5
Aquitaine	0.8	2.9	4.4	1.3	2.7	1.3	3.2	2.2
France	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Source : rapport OST-2002.

Répartition inter-régionale des thèses

Région	Répartition inter-régionale des thèses (%)			1999 en base 100 pour 1994		Densité 1999 par rapport à la population
	1994	1996	1999	Des effectifs	De la répartition	
Ile de France	37.4	37.3	33.3	90	89	30.3
Aquitaine	3.9	2.6	4.2	109	108	14.4
France	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Nombre	9882	10044	9953	-	-	-

Source : rapport OST-2002.

Annexe A.4 : glossaire des principaux sigles utilisés

AFOCEL (Association Forêt Cellulose)
AGIR (AGro- alimentaire Innovation Recherche)
AGROTEC (Centre Technique Agro-industriel, Agen)
AOC (Appellation d'Origine Contrôlée)
ARBORA (Association pour le développement de la recherche sur la production forestière et le bois en région Aquitaine)
ARCANE (Atelier Régional de Caractérisation par Analyse Nucléaire Élémentaire)
ASD (Aérospatiale-Défense)
BAB (district Bayonne-Anglet-Biarritz)
BACIST (Base de données sur les Compétences Industrielles, Scientifiques et Technologiques)
BCMDP (Biologie Cellulaire et Biologie Moléculaire du Développement des Plantes)
CADIS (Centre d'Analyse et d'Intervention Sociologique)
CAO (Conception Assistée par Ordinateur)
CEA-CESTA (Commissariat à l'Énergie Atomique - Centre d'Études Scientifiques et Techniques d'Aquitaine)
CeCaMA (Centre de Caractérisation des Matériaux Avancés)
CELIA (Centre Laser Intenses et Applications)
CEMAGREF (Centre du Machinisme Agricole, du Génie Rural et des Eaux et Forêts)
CENTREX (Centre d'information sur les produits et process innovants dans la construction)
CERVIN (Centre de Ressources sur la Vigne et le Vin)
CESTI (Centre d'Évaluation de la Sécurité des Technologies de l'Information)
CETIM (Centre Technique des Industries Mécaniques)
CFPA (Centre de Formation de Perfectionnement et d'Assistance)
CHU (Centre Hospitalier Universitaire)
CIC (Centre d'Investigation Clinique)
CIRAD (Centre de coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement)
CIT (Centre d'Innovation Technologique)
CIVB (Conseil Interprofessionnel du Vin de Bordeaux)
CNRS (Centre National à la Recherche Scientifique)
CNRT (Centre National de Recherche Technologique)
CPMOH (Centre de Physique Moléculaire Optique et Hertzienne)
CREACOL (Centre Ressources Collage)
CRED (Centre de Recherche Etude et Développement)
CREMEM (Centre de Ressources en Microscopie Electronique et Microanalyse)
CRPP (Centre de Recherche Paul-Pascal)
CRITEC (Centre de Ressources Technologies Economie)
CRT (Centres de Ressources Technologiques)
CTBA (Centre Technique du Bois et de l'Ameublement)
DAEST (Didactique et Anthropologie des Enseignements des Sciences et des Techniques)
DEA (Diplôme d'Études Approfondies)
DEUST (Diplôme d'Études Universitaires Scientifiques et techniques)
DIGEM (Drug-Induced Gene Expression Modulation)
DNO (Diplôme National d'Oenologie)
DUAD (Diplôme Universitaire d'Aptitude à la Dégustation des vins)
DUT (Diplôme Universitaire de Technologie)
ENITA (Ecole Nationale des Ingénieurs en Travaux Agricoles)
ENSAM (Ecole Nationale Supérieure d'Arts et Métiers)
ENSCPB (Ecole Nationale de Chimie et de Physique de Bordeaux)
ENSEIRB (Ecole Nationale Supérieure d'Electronique, Informatique et Radiocommunication de Bordeaux)
ENSGTI (Ecole Nationale Supérieure en Génie des Technologies Industrielles)
EPST (Etablissement Public à caractère Scientifique et Technologique)
ESACG (Ecole Supérieure d'Applications des Corps Gras)
ESTBB (Ecole Supérieure de Technologies des Biomolécules de Bordeaux)
ESTEI (Ecole Supérieure des Technologies Electroniques et Informatiques)
ESTIA (Ecole Supérieure des Technologies Industrielles Avancées)
GBM (Génie Biologique et Médical)
GESNIT (Groupe d'études des substances naturelles à intérêt thérapeutique)
GIS (Groupement d'Intérêt Scientifique)
GPS (Global Positioning System)

HQE (Haute Qualité Environnementale)
 IBVM (Institut de biologie végétale et moléculaire)
 ICMCB (Institut de Chimie de la Matière Condensée de Bordeaux)
 IECB (Institut Européen de Chimie et de Biologie)
 IFC (Institut Européen de la Forêt Cultivée)
 IERSO (Institut d'Economie Régionale du Sud-Ouest)
 IFR (Institut Fédératif de Recherche)
 ILP (Institut du Laser et du Plasma)
 INRA (Institut National de la Recherche Agronomique)
 INSEE (Institut national des statistiques et des études économiques)
 INSERM (Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale)
 IPREM (Institut Pluridisciplinaire Régional en Environnement et Matériaux)
 IRA (Incubateur Régional d'Aquitaine)
 ISTAB (Institut des Sciences et Techniques des Aliments de Bordeaux)
 ISVV (Institut des Sciences de la Vigne et du Vin)
 ITERG (Centre Technique Industriel sur les Corps Gras)
 ITV (Institut Technique de la Vigne et du Vin)
 IUP (Institut Universitaire Professionnalisé)
 IUT (Institut Universitaire de Technologie)
 IXL (Laboratoire d'étude de l'intégration des composants et systèmes électroniques)
 LaBRI (Laboratoire Bordelais de Recherche en Informatique)
 LAMEFIP (Laboratoire Matériaux Endommagement Fiabilité et Ingénierie des Procédés)
 LAP (Laboratoire d'Automatique et de Productique)
 LAPSAC (Laboratoire d'Analyse des Problèmes Sociaux et de l'Action Collective)
 LARSEF (Laboratoire de Recherches Sociales en Education et Formation)
 LBCL (Laboratoire de biologie cellulaire de la levure)
 LCABIE (Laboratoire de Chimie Analytique Bio-Inorganique et Environnement)
 LCOO (Laboratoire de chimie organique et organométallique)
 LCPO (Laboratoire de Chimie des Polymères Organiques)
 LCSV (Laboratoire de Chimie des Substances Végétales)
 LCTS (Laboratoire des Composites Thermostructuraux)
 LEGP (Laboratoire d'Electronique des Gaz et des Plasmas)
 LEPT-ENSAM (Laboratoire Energétique et Phénomènes de Transferts)
 LERMAB (Laboratoire d'Etudes et de Recherche sur le Matériau Bois)
 LERMES (Laboratoire d'Etudes et de Recherche en Mécanique de Structure)
 LGM (Laboratoire de Génie Mécanique)
 LIPSI (Laboratoire d'Ingénierie des Processus et Services Industriels)
 LIUPPA (Laboratoire d'Informatique de l'UPPA)
 LMGC (Laboratoire Mécanique Génie Civil)
 LMP (Laboratoire de Mécanique Physique)
 LPCM (Laboratoire de Physico-Chimie Moléculaire)
 LPCP (Laboratoire de Physico-Chimie des Polymères)
 LPTC (Laboratoire de Physico-Toxicochimie des systèmes naturels)
 LPVSV (Laboratoire de Physiologie Végétale et Sciences de la Vigne)
 LRBB (Laboratoire de Rhéologie du Bois de Bordeaux)
 MAB/LaBRI (CNRT Matériaux, Composites et Systèmes)
 MASTER (Modélisation Avancée des Systèmes Thermiques et Ecoulements Réels)
 MATMECA (Ecole d'Ingénieurs en Modélisation Mathématiques et Mécanique de Bordeaux)
 MEDOC (Maîtrise de l'Endommagement Des Outils Coupants)
 MSH (Maison des Sciences de l'Homme)
 MSHA (Maison des Sciences de l'Homme d'Aquitaine)
 MST (Maîtrise des Sciences et des Techniques)
 ONF (Office National des Forêts)
 OST (Observatoire des Sciences et des Technologies)
 PALA (Plate-forme d'Applications des Lasers en Aquitaine)
 P3AN (Pôle Agro-Alimentaire Aquitaine)
 PAMM (Pôle Aquitaine Matériaux Mécanique)
 PAS (Pôle Aquitaine Santé)
 PCRD (Programme Commun de Recherche et Développement)
 PEITIC (Pôle Electronique Informatique Technologies de l'Information et de la Communication)
 PFBPA (Pôle Forêt Bois Papier Aquitaine)

PIOM (Laboratoire de Physique des Interactions Ondes Matière)
PPS (Pôle Polymère Sud)
RACIO (Recherches et Applications en Chimie Industrielle Organique).
RDTA (Réseau Diffusion Technologique Aquitaine)
R&D (Recherche et développement)
REGER (laboratoire Réplication et Expression des Génomes Eucaryotes et Rétroviraux)
RESCOLL (Centre technique dans le domaine de l'Adhésion et de l'Assemblage par Collage)
RNMP (Réseau National de Recherche et d'Innovation Technologique Matériaux & Procédés)
SESSI (Services des Etudes et des Statistiques Industrielles)
SIGE (Systèmes d'Information et Gestion des Entreprises)
TIC (Technologies de l'Information et de la Communication)
UMR (Unité Mixte de Recherche)
UNSN (Unité de Nutrition et de Signalisation Cellulaire)
UPPA (Université de Pau et des Pays de l'Adour)
UT2A (Ultra-Traces Analyses Aquitaine)

Aragón

GOBIERNO DE ARAGÓN

**Departamento de Ciencia,
Tecnología y Universidad**

2006



Potenciales en I+D

1. Descripción del sistema ciencia–tecnología–empresa en Aragón 141
2. Recursos disponibles 144
3. Estrategias de desarrollo regional 148



Introducción

Desde su constitución, el Gobierno de Aragón ha tenido entre sus prioridades la organización y fomento de la investigación básica y aplicada en la Comunidad Autónoma de Aragón, así como la transferencia de tecnología, consciente de la importancia que éstas, junto a la innovación y el desarrollo, tienen en el progreso y desarrollo responsable de la sociedad aragonesa.

El Estatuto de Autonomía de Aragón, en su artículo 35.1.29, reconoce a la Comunidad Autónoma la competencia exclusiva en materia de investigación científica y técnica en coordinación con la general del Estado, siendo el Departamento de Ciencia, Tecnología y Universidad, creado en el año 2003 y cuya estructura orgánica se aprueba en el Decreto 251/2003, de 30 de septiembre, del Gobierno de Aragón, el departamento en el que se agrupan la mayor parte de las competencias en materia de I+D+i, y desde él que se coordina el conjunto de actividades relacionadas con la investigación y desarrollo en el ámbito de Aragón.

Por otro lado, mediante Acuerdo de Consejo de Gobierno del día 11 de junio de 2002, se aprobó el I Plan Autonómico de Investigación, Desarrollo y Transferencia de Conocimientos de Aragón 2002–2004 (I PAID). Este Plan impulsó la puesta en marcha de una serie de actuaciones estratégicas en torno a tres áreas generales: acciones para la incardinación del sistema de ciencia y tecnología en la sociedad aragonesa, actuaciones para la estructuración del sistema de ciencia y tecnología acorde con el entorno regional, estatal y europeo y, recursos humanos y materiales.

Posteriormente, las Cortes de Aragón aprobaron la Ley 9/2003, de 12 de marzo, de fomento y coordinación de la investigación, el desarrollo y la transferencia de conocimientos en Aragón. Esta Ley nació con la pretensión de establecer las líneas de actuación de los poderes públicos de la Comunidad Autónoma de Aragón en materia de investigación y la transferencia de conocimientos a la sociedad para conseguir una mejora continua del entorno social, el desarrollo socioeconómico y la calidad de vida de la población aragonesa.

Finalmente, mediante acuerdo de Decreto 263/2004 de 30 de noviembre del Gobierno de Aragón, se aprobó el II Plan Autonómico de Investigación, Desarrollo y Transferencia de Conocimientos de Aragón 2005–2008 (II PAID) cuyo objetivo es el de profundizar en acciones ya iniciadas, y al mismo tiempo, emprender nuevos esfuerzos en otras que se consideran de interés para el desarrollo del sistema científico e innovador de Aragón.

De este modo, teniendo en cuenta este marco político y normativo que permite entender las políticas realizadas en materia de investigación, innovación y desarrollo en la Comunidad Autónoma de Aragón, y cuyo elemento básico de programación es el Plan Autonómico de Investigación, el presente documento se ha estructurado en tres partes bien diferenciadas que recogen y explican el potencial en investigación y transferencia de tecnología en Aragón.

Inicialmente se describe la situación del sistema ciencia–tecnología–empresa en Aragón a través de ciertos indicadores socio-económicos, de esfuerzo presupuestario o de producción y transferencia de conocimiento.

A continuación se enumeran los principales recursos de los que dispone Aragón en materia de investigación como son los grupos de investigación reconocidos por el Gobierno de Aragón, el equipamiento científico–técnico, las universidades y los institutos universitarios de investigación, los centros de investigación y los parques tecnológicos, entre otros, o la Fundación Agencia Aragonesa para la Investigación y el Desarrollo Aragón I+D.

Seguidamente se expone brevemente la estrategia aragonesa en materia de I+D cuyo documento de referencia es el II Plan Autonómico de Investigación, Desarrollo y Transferencia de Conocimientos 2005-2008.

Finalmente, en los anexos I y II se presentan las acciones y líneas que configuran la estrategia aragonesa en materia de I+D definida en el II Plan Autonómico de Investigación, Desarrollo y Transferencia de Conocimientos 2005-2008.

Potenciales en I+D

1. Descripción del sistema ciencia–tecnología–empresa en Aragón

Aragón es una región ubicada en el noreste español que en los últimos años está sabiendo aprovechar su excelente localización geoestratégica dentro de España como un factor de competitividad de las empresas implantadas o atractor de otras nuevas. Con 136 kilómetros de frontera con Francia, es la puerta central a Europa desde España y Portugal.

Posee una baja densidad de población, 26,2 hab/km², problema que se agudiza por el hecho de que la mitad de la población reside en la ciudad de Zaragoza y tan sólo 12 municipios de los 730 que tiene superen los 10.000 habitantes, concentrando el 68% de la población. Además, la población aragonesa presenta un mayor envejecimiento que la española, sobre todo en las provincias de Huesca y Teruel.

	Año	Aragón	España	%sobre España
Superficie (km ²)		47 700	506 000	9,43
Población	2004	1 249 584	43 197 684	2,89
Población activa	2004	540 900	17 970 900	3,01
PIB (M€)	2004	24 568	798 672	3,08
PIB (%variación anual)	2002	2,0	2,2	
	2003	2,9	2,5	
	2004	3,0	2,7	
Tasa de paro	2002	5,8	11,5	
	2003	6,6	11,5	
	2004	5,6	11,0	
Empresas contabilizadas	2002	81 533	2 710 400	3,01
	2003	82 750	2 813 159	2,94
	2004	85 814	2 942 583	2,92

Fuente: Instituto Aragonés de Estadística (IAEST) e Instituto Nacional de Estadística (INE)

Con una variación de los precios de consumo ligeramente inferior a la española y con una tasa de paro sensiblemente inferior a la española y a la zona euro, el crecimiento del producto interior

bruto (PIB) en los años 2003 y 2004 se ha situado por encima del español y de la zona euro, siendo en el año 2004 el PIB per cápita superior en un 8% al español.

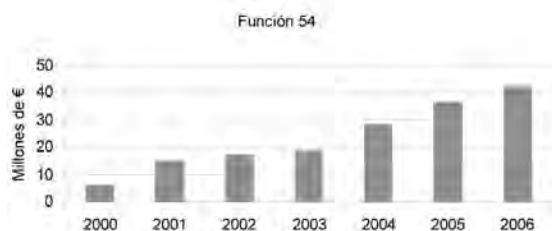
En cuanto a la estructura productiva, en el año 2003 el sector industrial representó el 23% del valor añadido bruto aglutinando a 8.273 empresas industriales (8.180 en 2004) de las 82.750 (85.814 en 2004) empresas contabilizadas en el directorio central de empresas. Respecto al tamaño de éstas, el 99,22% empresas tienen menos de 50 asalariados, porcentaje que disminuye hasta el 96,65% en el sector industrial.

Esta cifra denota un tejido productivo constituido básicamente por empresas de pequeño y mediano tamaño, lo que se traduce en que pocas de ellas poseen la dimensión requerida para mantener por si mismas actividades continuadas en I+D+i, como lo demuestra el hecho de que durante el periodo 2001–2003 tan sólo el 7,92% de las empresas innovadoras desarrollaron internamente las innovaciones (la empresa o el grupo empresarial al que pertenece).

1.1 Esfuerzo de la Administración de la Comunidad Autónoma de Aragón

La Administración de la Comunidad Autónoma de Aragón ha realizado durante estos últimos años un esfuerzo muy importante en la promoción y financiación de la I+D+i como demuestra la evolución temporal de los recursos asignados a la función 54 en los Presupuestos de la Comunidad Autónoma de Aragón (función 46 en los Presupuestos Generales del Estado desde 2005) titulada en el año 2006 Investigación Científica, Técnica y Aplicada.

Este instrumento presupuestario ha experimentado un crecimiento medio anual durante el periodo 2000-2006 del 37,23%, pasando de estar dotada la función con 6,34M€ en el año 2000 a 42,35 M€ en el año 2006, mientras que dicho crecimiento medio anual en los Presupuestos Generales de la Administración General del Estado para el mismo periodo ha sido del 13,58%.



1.2 Esfuerzo empresarial en materia de I+D+i

Consciente de la importancia que las actividades de investigación, innovación y desarrollo tie-

nen en la mejora de la competitividad, el tejido empresarial aragonés ha realizado un importante esfuerzo siendo cada vez mayor el número de empresas con actividades innovadoras o que realizaron actividades de investigación y desarrollo. Durante el año 2002 a 2003 el número de empresas que realizaron en Aragón actividades innovadoras y actividades de I+D aumentó un 68% y un 56% respectivamente mientras que en España disminuyó un 3.03% y aumento un 36.36% respectivamente.

	Aragón					España		
	2002	2003	2004	% sobre España 2002	% sobre España 2003	2002	2003	2004
Empresas con actividades innovadoras	400	672	nd	1,64	2,83	24 463	23 721	
% de empresas con actividades innovadoras sobre el total de empresas	20,59	13,4	nd			15,61	14,48	
Empresas que han realizado I+D	189	295	nd	3,42	3,92	5 526	7 535	
% empresas que realizaron I+D sobre el total de empresas	8,41	5,89	nd			2,96	4,6	
Gastos totales en actividades para la innovación tecnológica (miles de euros)	160 450	432 674	463 409	1,45	3,86	11 089 510	11 198 505	12 490 813
Intensidad de innovación del total de empresas: (Gastos act. Innovadoras/Cifra de negocios)x100:	0,68	1,25	nd			0,83	0,85	

Fuente: Instituto Aragonés de Estadística (IAEST) e Instituto Nacional de Estadística (INE)

El gasto total en actividades para la innovación se multiplicó por 2,5 en Aragón durante el periodo 2002-2003, mientras que en España se mantuvo prácticamente constante. Durante el periodo 2003-2004 el crecimiento en Aragón ha sido ligeramente menor que en España (un 7,1% frente a un 11,54%).

El esfuerzo inversor realizado por las empresas aragonesas durante 2003 queda patente en la intensidad de innovación definido como el cociente entre los gastos de las actividades innovadoras y la cifra de negocios que pasó de ser un 18% inferior a la media española en 2002 (0,68 frente a 0,83) a ser un 47% superior en 2003 (1,25 frente a 0,85).

	Aragón					España		
	Periodo 2000-2002	Periodo 2001-2003	% variación	% sobre España 2000-2002	% sobre España 2001-2003	Periodo 2000-2002	Periodo 2001-2003	% variación
Empresas innovadoras en el periodo	470	742	57,87	1,45	2,34	32 339	31 711	-1,94
% de empresas innovadoras en el periodo sobre el total de empresas	24,2	14,79				20,64	19,36	
Empresas EIN que han solicitado patentes en el periodo	65	164	152,31	3,34	7,22	1 949	2 271	16,52
Número de patentes solicitadas en el periodo	386	444	15,03	5,46	6,20	7 066	7 166	1,42

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE)

Como consecuencia de este esfuerzo, las empresas aragonesas prácticamente han duplicado su participación en el conjunto total de empresas innovadoras durante los últimos cuatro años pasando del 1,45% en el periodo 2000-2002 al 2,34% durante el periodo 2001-2003.

Patentes solicitadas por cada 100 empresas innovadoras		
	Aragón	España
Periodo 2000-2002	82,13	21,85
Periodo 2001-2003	59,84	22,60

Fuente: Elaboración propia a partir de Instituto Nacional de Estadística (INE)

Además, este esfuerzo inversor empresarial aragonés ha resultado ser más efectivo que en España ya que durante los periodos 2000-2002 y 2001-2003 se solicitaron más patentes por unidad de empresa innovadora en Aragón que en el Estado. En concreto, durante los periodos 2000-

2002 y 2001-2003 se solicitaron en Aragón 82,13 y 59,84 patentes por cada 100 empresas innovadoras respectivamente, cifras 4 y 3 veces superiores a la media estatal que fueron de 21,85 y 22,60 solicitudes de patentes por cada 100 empresas innovadoras durante cada periodo.

1.3 Recursos humanos

En el año 2004, la actividad de I+D en Aragón daba trabajo a 5.064 personas contabilizadas a jornada completa de las cuales 3.295 eran personal investigador, es decir, el 65%. Así, el número de personas dedicados a actividades de investigación y desarrollo contabilizadas a jornada completa prácticamente se ha duplicado en el periodo 1999-2004 con un crecimiento medio anual del 14,69% frente al 9,63% español. En cuanto a personal investigador, el crecimiento medio anual en Aragón ha sido del 15% frente al 10,4% en España.

Personal en I+D e investigador contabilizado(1) en Equivalente a Jornada Completa						
Aragón						
Año	Personal(1) total en I+D	% sobre España	% variación anual	Personal(1) Investigador	% sobre España	% variación anual
1999	2 553	2,50		1 638	2,66	
2000	3 273	2,71	28,20	1 948	2,54	18,93
2001	3 466	2,76	5,90	2 096	2,62	7,60
2002	3 949	2,94	13,94	2 460	2,95	17,37
2003	4 520	2,98	14,46	2 937	3,17	19,39
2004	5 064	3,13	12,03	3 295	3,26	12,19

España				
Año	Personal(1) total en I+D	% variación anual	Personal(1) Investigador	% variación anual
1999	102 238		61 568	
2000	120 618	17,98	76 670	24,53
2001	125 750	4,25	80 081	4,45
2002	134 258	6,77	83 318	4,04
2003	151 487	12,83	92 523	11,05
2004	161 933	6,90	100 994	9,16

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE)

Asimismo, en 2004, la ratio de personal investigador por mil de población activa fue en Aragón de 5,71 frente a los 4,94 a nivel Estatal, superando los objetivos del Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica 2004-2007.

Por otro lado, la ratio personal total en I+D por mil de población activa, en 2004 fue en Aragón de 8,77 frente a los 7,92 a nivel estatal, es decir un 10,73% superior.

1.4 Producción y transferencia de conocimiento

Aragón cuenta con una ratio de patentes solicitadas por vía nacional, por millón de habitantes, casi dos veces superior a la registrada en el conjunto de España durante el periodo 2002-2004; es decir, una ratio superior en un 90,73% a la media nacional.

Patentes solicitadas por vía nacional por millón de habitantes				
	2002	2003	2004	Promedio 2002-2004
Aragón	136	138	117	130
España	66	69	70	68

Fuente: Oficina Española de Patentes y Marcas

En cuanto a la producción científica de la región, esta se sitúa en 1,5 y 6,2 documentos publicados por cada 10.000 habitantes/año en revistas nacionales e internacionales, respectivamente, siendo ligeramente superior a los ratios nacionales que se sitúan en 1,1 y 6,1 documentos por cada 10.000 habitantes año respectivamente.

2. Recursos disponibles

La caracterización de los recursos disponibles en Aragón se realiza a partir de cuatro elementos bien diferentes:

- los recursos humanos identificados y reconocidos en grupos de investigación, así como un completo catálogo de equipamiento científico–tecnológico y la red de investigación de Aragón.
- los centros de investigación y transferencia tecnología, públicos o privados.
- la Fundación Agencia Aragonesa para la Investigación y el Desarrollo Aragón I+D ente instrumental creado por el Gobierno de Aragón con objeto de impulsar la investigación, el desarrollo científico–tecnológico y la innovación como factores de desarrollo regional, y
- el portal de divulgación de la investigación en Aragón.

2.1 Grupos de investigación

De conformidad con el II Plan Autonómico de Investigación, Desarrollo y Transferencia de Conocimientos de Aragón 2005–2008, a fecha 1 de mayo de 2006 se han identificado y reconocido 256 grupos de investigación configurados como Unidades Operativas de Investigación de la Comunidad Autónoma de Aragón articulados entorno a seis macroáreas de investigación: ciencias agrarias y veterinarias, ciencias biomédicas, ciencias sociales, ciencias humanas, ciencias experimentales y tecnológicas.

El reconocimiento de estos grupos se ha realizado mediante evaluación externa en base a criterios como la actividad científica del grupo en los últimos 5 años caracterizada por publicaciones, patentes, captación de recursos, actividades de transferencia de resultados a la empresa y a la sociedad en general, la composición, estructura y coherencia del grupo o bien la adecuación de los objetivos planificados del grupo a las direc-

trices y líneas del II Plan Autonómico de Investigación.

2.2 Equipamiento científico–tecnológico

Ubicado en la web del Observatorio Aragonés de Investigación y Desarrollo, <http://www.observaragon2i.es> el Gobierno de Aragón pone a disposición de la sociedad aragonesa un catálogo científico–técnico que recoge los diferentes equipos que con un coste superior a 50.000€ que se encuentran ubicados en los centros y organismos de investigación aragoneses.

2.3 Red de Investigación de Aragón

La Red de Investigación de Aragón (RIA), cuya gestión corresponde al Departamento de Ciencia, Tecnología y Universidad, nace con la misión de facilitar a cualquier investigador perteneciente a un organismo público de investigación, universidad o centro de investigación privado que se adhiera a la misma, el acceso a la información y al conocimiento.

Se trata de una estructura de transporte de información de alta velocidad dedicada al soporte de la investigación que cuenta actualmente con 2,5 Gbits de capacidad y con posibilidad de aumentar la misma de forma escalonada en función de la demanda prevista. Esta Red dispone de un canal de redundancia que entrará en servicio en caso de caída de alguno de los enlaces de la red y establece una conexión directa entre Teruel y Huesca.

2.4 Centros de Innovación y Tecnología

En la Comunidad Autónoma de Aragón hay 3 centros de innovación y tecnología registrados como tales según el Real Decreto 2609/1996, de 20 de diciembre, por el que se regulan los centros de innovación y tecnología.

- Instituto Tecnológico de Aragón, <http://www.ita.es>. De carácter público, el ITA tiene como misión contribuir a la promoción y ejecución de la investigación y el desarrollo, con arreglo a los criterios del interés general, orientando su actividad a impulsar la innovación tecnológica de las empresas.

Su oferta de servicios incluye la investigación aplicada y desarrollo tecnológico, asistencia técnica, la promoción de la innovación, asesoramiento, consultoría y transferencia tecnológica, y la formación externa y difusión tecnológica a través de una oferta anual de cursos.

Por lo que respecta a las líneas de especialización tecnológica, cabe citar:

- Prototipado virtual de producto mecánico y eléctrico.

- Prototipado rápido.
- Predicción del comportamiento funcional de materiales.
- Desarrollo integral de procedimientos de análisis experimental.
- Optimización de procesos de fabricación y sistemas logísticos.
- Electrónica, Software, Comunicaciones.
- Servicios tecnológicos de ensayos y calibraciones para control de calidad.
- Fundación CIRCE. Centro de Investigación de Recursos y Consumos Energéticos, <http://circe.cps.unizar.es/>. Sus principales objetivos son la investigación, desarrollo e innovación en el sector energético, fomento de las energías renovables, eficiencia, planificación y ahorro energético, organización de conferencias y actividades de divulgación y la formación en optimización, eficiencia energética y energías renovables.
- Fundación AITIIP. Asociación de Investigación Taller de Inyección de la Industria del Plástico, <http://www.aitiip.com/>. Esta entidad privada ofrece distintos servicios tecnológicos a las empresas del sector de los moldes y de la transformación de plásticos, tales como formación, ingeniería de diseño e industrialización, desarrollo de proyectos de I+D+i, así como diferentes ensayos, diseño y fabricación de elementos en sus talleres de moldes e ingeniería de plásticos, grandes moldes prototipo y de fabricación rápida.

2.5 Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria (CITA)

Este organismo público de investigación dependiente del Departamento de Ciencia, Tecnología y Universidad, <http://www.cita-aragon.es>, potencia el desarrollo agroalimentario, mediante el estudio de aquellas facetas que mayor incidencia poseen sobre la cantidad y calidad de la producción final agraria.

Entre sus fines se encuentra: impulsar la investigación científica en materia agroalimentaria y su desarrollo tecnológico, integrar esta contribución al progreso de la ciencia en el sistema de relaciones de colaboración y cooperación propio de la actividad investigadora, e Impulsar la transferencia tecnológica, la innovación y la formación en el sector agroalimentario aragonés, así como el fomento y control de actividades relacionadas con las mismas.

2.6 Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud (I+CS)

Es el centro responsable de la investigación y de la transferencia del conocimiento en Biomedicina y Ciencias de la Salud (básica, clínica y

salud pública) del sistema sanitario público de Aragón. Ofrece sus recursos a los investigadores, profesionales sanitarios y a las instituciones públicas y privadas que quieran desarrollar proyectos de investigación en el área biomédica

Entre los servicios que ofrece se encuentra el soporte administrativo/logístico al Comité Ético de Investigación Clínica de Aragón, la formación continua, la participación de investigadores y grupos de investigación en redes y proyectos coordinados, la gestión del programa “Formación Organizada en Competencias Utilizadas en el Sistema de Salud”, etc.

iacs@aragon.es

2.7 Universidades e Institutos Universitarios de Investigación

Las Universidades contribuyen de manera significativa al crecimiento de la sociedad del conocimiento y por tanto al desarrollo local y regional al desempeñar un papel fundamental en la investigación y la explotación y transferencia de sus resultados, la educación y la formación.

- Universidad de Zaragoza, <http://www.unizar.es>, fundada en 1583 y considerada una de las 10 mejores universidades españolas según el ranking elaborado por la Universidad Jiao Tong de Shanghai, es la universidad decana aragonesa. En ella se desarrolla la mayor parte de la investigación básica de Aragón aglutinando a 4 de cada 5 grupos de investigación reconocidos por el Gobierno de Aragón y sus correspondientes investigadores.

Dispone de 4 Institutos Universitarios de Investigación (IUI) adscritos que son:

- IUI de Biocomputación y Física de Sistemas Complejos (BIFI), <http://bifi.unizar.es/>, centrado en la investigación competitiva en las áreas de computación aplicadas a la física de sistemas complejos y modelos biológicos: materiales complejos y física fundamental, computación y supercomputación, redes complejas y sociedad, física de los sistemas biológicos, interacción proteína-ligando, interacción entre proteínas y transferencia de electrones, estabilidad y plegamiento de proteínas, y biología molecular y cristalografía.
- IUI de Catálisis Homogénea (IUCH), <http://iuch.unizar.es/>, cuya actividad investigadora se centra en la síntesis y estudio estructural de complejos metálicos con propiedades catalíticas, catálisis enantioselectiva, estudios mecanísticos aplicados al diseño de catalizadores, nuevas reacciones catalíticas, preparación de compuestos orgánicos en forma enantiopura, catálisis bifásica y en espacios confinados, catálisis combinatoria y química verde.
- IUI en Ingeniería de Aragón (I3A), <http://i3a>.

unizar.es/, con una vocación claramente multidisciplinar cuyas líneas de investigación son la ingeniería biomédica, ingeniería de procesos, óptica y tecnologías láser, tecnologías de la información y las comunicaciones, y tecnologías de la producción y la logística.

- IUI en Nanociencia en Aragón (INA), <http://ina.unizar.es/>, cuyas líneas de investigación prioritarias son: electrónica de espín (espintrónica), nanoestructuras magnéticas (multicapas y superredes, nanohilos, nanopartículas, nanocontactos, nanofases y mesofases auto-organizadas), matrices nanométricas y materiales moleculares, y nanobioingeniería y aplicaciones biomédicas.
- Universidad San Jorge, <http://www.usj.es>, de reciente creación (reconocida en 2005).
- Los centros de la Universidad Nacional de Educación a Distancia en Barbastro, <http://www.barbastro.unedaron.org>, Teruel <http://www.teruel.unedaron.org> y Calatayud <http://www.calatayud.unedaron.org>

2.8 Centros del Consejo Superior de Investigación Científicas en Aragón

El Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) es un organismo público de investigación presente en Aragón a través de sus centros, institutos y laboratorios, algunos de ellos mixtos que cuentan con la participación activa de la Diputación General de Aragón, la Universidad de Zaragoza y las Cortes de Aragón.

- Estación Experimental Aula Dei (EEAD), <http://www.eead.csic.es/> Su actividad científica y desarrollo tecnológico se dirige principalmente a la obtención de material vegetal con características específicas y al aumento de los conocimientos a nivel fisiológico, bioquímico y molecular de los procesos fundamentales de las plantas. Es además, la sede de varios bancos de germoplasma vegetal (cereales y frutales) con valiosa variabilidad genética.
- Instituto de Carboquímica (ICB), <http://www.icb.csic.es/>. Sus líneas de investigación se configuran entorno al Departamento de Energía y Medio Ambiente que realiza proyectos de investigación en campos relacionados con la combustión, gasificación y pirólisis, limpieza de gases, aprovechamiento de residuos y producción y caracterización de nuevos materiales (nanotubos) y al Departamento de Procesos Químicos que desarrolla métodos analíticos para hidrocarburos pesados y contaminantes traza, materiales para aplicaciones medioambientales y sistemas avanzados de reacción para productos de alto valor añadido.
- Instituto de Ciencia de los Materiales de Aragón (ICMA), <http://icma.csic.unizar.es/>.

Desarrolla sus tareas de investigación en las áreas de Ciencia y Tecnología de Materiales (espectroscopia de sólidos, física del estado sólido a bajas temperaturas, magnetismo de sólidos, materiales de interés tecnológico, nuevos materiales orgánicos, y teoría y simulación de sistemas complejos) y Ciencia y Tecnologías Químicas (química de los compuestos organometálicos, química de la coordinación y catálisis homogénea, química orgánica).

- Instituto de Estudios Islámicos y del Oriente Próximo (IEIOP), <http://www.ieiop.com/>, que centra sus investigaciones en la cultura árabe e islámica y del Oriente Próximo, especialmente en la lengua y literatura árabes, el arte islámico y el antiguo Oriente Próximo.
- Instituto Pirenaico de Ecología (IPE), <http://www.ipe.csic.es/>, cuyo objetivo central es el análisis de las condiciones de estabilidad en los ecosistemas y su respuesta frente a los factores que las regulan o modifican, en especial cambios producidos por el uso humano.
- Laboratorio de Investigación en Tecnología de la Combustión (LITEC), <http://www.litec.csic.es/>, que se dedica preferentemente al estudio de la combustión, partiendo desde sus aspectos más básicos hasta sus aplicaciones tecnológicas. Su campo de actuación incluye técnicas experimentales, computacionales y analíticas. Se definen como principales campos de actividad científica la combustión básica y aplicada, aerodinámica e hidrodinámica industrial y estudios de contaminación.

2.9 Parques tecnológicos y plataformas

Los parques tecnológicos y plataformas tecnológicas que se ubican en Aragón, entendidos ambos como espacios físicos que estimulan y gestionan el flujo de conocimiento y tecnología entre instituciones de investigación, empresas y mercados con el objetivo de incrementar la cultura de la innovación son:

- Parque Tecnológico Walqa, especializado en tecnologías de la sociedad de la información, <http://www.ptwalqa.com/>
- Parque Científico Tecnológico Aula Dei, especializado en el sector agroalimentario, en proceso de constitución bajo el impulso y dirección del Departamento de Ciencia, Tecnología y Universidad del Gobierno de Aragón a través del Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria cuenta con la participación de la Estación Experimental de Aula Dei, el Centro Pirenaico de Ecología y el Instituto Agronómico Mediterráneo de Zaragoza.
- Plataforma Tecnológica Tecnoebro, se trata de una plataforma tecnológica en proceso de constitución que agrupará a todo el potencial

científico-tecnológico ubicado en la margen izquierda del Ebro en Zaragoza: Centro Politécnico Superior de la Universidad de Zaragoza, el IUI en Ingeniería de Aragón, el Instituto Tecnológico de Aragón y el Centro Europeo de Empresas e Innovación de Aragón, S.A.

2.10 Laboratorio Subterráneo de Canfranc

Situado bajo el pirineo aragonés, entre el túnel carretero y el túnel de ferrocarril de Somport, se trata de una instalación única en su género en España, equiparable desde el punto de vista de su sensibilidad experimental a instalaciones líderes en la investigación en física subterránea observacional como el Laboratorio Nacional del Gran Sasso (Italia) y el de Modane-Fréjus (Francia), que desde 1985 se dedica a la investigación experimental en física fundamental, física de partículas y astrofísica.

Debido a sus especiales características y el notable incremento de tamaño de sus instalaciones, el Ministerio de Educación y Ciencia, el Gobierno de Aragón y la Universidad de Zaragoza crearon en marzo de 2006 un Consorcio con el fin de gestionar el equipamiento y explotación del laboratorio que se convertirá en un centro de referencia europeo. <http://www.unizar.es/lfnae/>

2.11 Fundación Zaragoza Logistic Center (ZLC)

La Fundación Zaragoza Logistic Center es un centro internacional de excelencia en formación e investigación en logística y gestión de la cadena de suministro. El ZLC nació como una iniciativa del Gobierno de Aragón, en colaboración con el Centro para el Transporte y la Logística del Massachusetts Institute of Technology (MIT) y PLAZA. En su patronato están presentes también la Universidad de Zaragoza y las principales entidades financieras aragonesas: Ibercaja y CAI.

La Fundación ZLC lidera el Centro Nacional de Competencia en Logística Integral recientemente reconocido por el Ministerio de Educación y Ciencia.

<http://www.zaragozalogistics.com/>

2.12 Instituto Agronómico Mediterráneo de Zaragoza (IAMZ)

Es uno de los cuatro institutos agronómicos del Centro Internacional de Altos Estudios Agronómicos Mediterráneos. La finalidad de los programas desarrollados por el IAMZ se centran en la sostenibilidad de los sistemas agrarios y naturales de la región mediterránea, la valorización de

las producciones como elementos básicos para garantizar el desarrollo sostenible, la eficiencia económica del proceso agroalimentario y la seguridad de los consumidores.

Estos temas y las actividades que a ellos se refieren se agrupan para su presentación en cuatro áreas funcionales: producción vegetal, producción animal, medio ambiente y comercialización agroalimentaria.

<http://www.iamz.ciheam.org/>

2.13 Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRIs)

Las oficinas de transferencia de resultados de investigación tienen como misión promover, potenciar y difundir a la sociedad, los resultados de investigación transferibles generados por los grupos de investigación, así como prestar apoyo tanto a empresas como a grupos de Investigación en la captación de fondos públicos y privados para el desarrollo de actividades de I+D+i. Las OTRIs registradas como tales según la Orden de 16 de febrero de 1996 del Ministerio de Educación y Ciencia que tienen sede en Aragón son:

- Fundación Empresa Universidad de Zaragoza (FEUZ), <http://www.feuz.es/>
- Fundación CIRCE. Centro de Investigación de Recursos y Consumos Energéticos, <http://circe.cps.unizar.es/>
- Instituto Tecnológico de Aragón (ITA), <http://innovacion.ita.es/>
- OTRI de la Confederación de Empresarios de Zaragoza, <http://www.cez.es/dpto.asp>
- OTRI de la Escuela Politécnica de la Almunia de Doña Godina, <http://www.eupla.unizar.es/universidad/Investigacion/otri/>
- OTRI de la Universidad de Zaragoza, <http://www.unizar.es/otri>

2.14 Agencia Aragonesa para la Investigación y el Desarrollo

Constituida en diciembre de 2005 a iniciativa del Departamento de Ciencia, Tecnología y Universidad del Gobierno de Aragón, tiene como fines desarrollar una política activa de incremento y mejora de los recursos humanos y materiales dedicados a la I+D+i, como factor de desarrollo regional, establecer colaboraciones científicas y académicas con otras entidades públicas y/o privadas, e impulsar el desarrollo de estudios y actuaciones para la detección de necesidades de I+D+i y su incorporación a los planes y programas de desarrollo regional, entre otros.

Estos fines se dirigen con carácter preferente a los investigadores aragoneses o con especial vinculación con la Comunidad Autónoma de

Aragón, las instituciones y organizaciones que desarrollen actividad investigadora y de innovación en Aragón y aquellas otras entre cuyos fines figure la promoción de la ciencia y la difusión del conocimiento.

<http://www.araid.es>

2.15 El portal de la investigación

El portal AragónInvestiga <http://www.aragoninvestiga.org> es un programa de divulgación de la investigación que se lleva a cabo en la Comunidad Autónoma, auspiciado por el el Gobierno de Aragón y Caja Inmaculada.

3. Estrategias de desarrollo regional

La estrategia de desarrollo regional en materia de investigación, desarrollo e innovación se articula entorno a 2 ejes principales: El II Plan Autonómico de Investigación, Desarrollo y Transferencia de Conocimientos de Aragón y la Iniciativa estratégica para el crecimiento de Aragón.

3.1 II Plan Autonómico de Investigación, Desarrollo y Transferencia de Conocimientos de Aragón

La Ley 9/2003, de 12 de marzo, de fomento y coordinación de la investigación, el desarrollo y la transferencia de conocimientos en Aragón pretende establecer las líneas de actuación de los poderes públicos de la Comunidad Autónoma de Aragón en materia de investigación así como definir el instrumento más adecuado para la consecución de sus objetivos: los Planes autonómicos de investigación, desarrollo y transferencia de resultados en Aragón, los cuales dispondrán de una financiación de al menos del 1,5 por 100 del producto interior bruto de Aragón, que se conseguirá progresivamente a lo largo de los próximos años.

Para la elaboración del II Plan Autonómico de Investigación, Desarrollo y Transferencia de Conocimientos de Aragón 2005-2008 se constituyeron 14 grupos o paneles de trabajo, siendo 11 de ellos de carácter sectorial y 3 de carácter horizontal. Las conclusiones extraídas de estos paneles de trabajo en las que participaron más de 120 expertos, junto a una serie de informes sobre producción científica e innovación en Aragón, y las aportaciones de la Comisión Interdepartamental de Ciencia y Tecnología, así como del Consejo Asesor de Investigación y Desarrollo han dado lugar a una serie de acciones propuestas agrupadas en dos grandes bloques:

- Acciones generales de fomento de la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación
 - i. Acciones en materia de recursos humanos

- ii. Acciones de apoyo a la I+D: financiación, técnicos, infraestructuras de investigación
- iii. Acciones de apoyo a la transferencia tecnológica e innovación
- iv. Acciones de difusión de la investigación y la innovación

- Líneas estratégicas, líneas prioritarias y acciones relacionadas con temas específicos.
 - i. Desarrollo del territorio aprovechando sus características específicas
 - ii. Conservación y puesta en valor del patrimonio natural y cultural
 - iii. Seguridad y calidad de vida individual y colectiva
 - iv. Sostenibilidad del desarrollo social y económico
 - v. Desarrollo tecnológico basado en nuevos materiales y procesos

El II Plan Autonómico de Investigación, Desarrollo y Transferencia de Conocimientos de Aragón 2005-2008 se encuentra disponible en <http://portal.aragon.es> a Departamento de Ciencia, Tecnología y Universidad a Investigación a Plan Autonómico de Investigación.

3.2 Iniciativa estratégica para el crecimiento de Aragón

Así mismo, el Gobierno de Aragón ha puesto en marcha la Iniciativa Estratégica para el Crecimiento de Aragón, que centra su actuación en cinco áreas prioritarias: la Mejora del Capital Humano; el Fomento de la Iniciativa Empresarial; la Modernización de la Administración Pública; la Mejora en la Calidad del Empleo; y el Fomento de la Innovación. Esta área se articula entorno a los siguientes ejes:

- i. Investigación de excelencia
- ii. Transferencia del conocimiento
- iii. Polos de innovación regional
- iv. Asesoramiento tecnológico
- v. Red Telemática de soporte a la investigación

Anexo I. Acciones Generales de fomento de la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación

I.1 Acciones en materia de recursos humanos

Se incluyen aquí las acciones destinadas a la mejora cualitativa y cuantitativa, y al apoyo al personal dedicado a investigación. Se promueve la carrera investigadora como un elemento fun-

damental para alcanzar niveles de excelencia en el sistema aragonés de ciencia y tecnología.

- Creación de una plantilla de investigadores en la Comunidad Autónoma, mediante el establecimiento de contratos estables con doctores que se hayan distinguido por el nivel y alcance de su carrera investigadora en distintas áreas de conocimiento.
- Acciones destinadas al aumento de la dedicación investigadora del personal de la Universidad de Zaragoza mediante la liberación de parte de la carga docente de los investigadores más activos.
- Apoyo a la iniciación a la investigación mediante la concesión de becas de dos años transformables en contratos laborales durante otros dos años para la realización de tesis doctorales. Estas becas-contrato se complementan con ayudas para la obtención del Diploma de Estudios Avanzados para estudiantes de tercer ciclo.
- Fomento de la movilidad, internacionalización y permeabilidad del personal investigador a través de la convocatoria de becas tanto para promover estancias postdoctorales de investigadores aragoneses en otros centros de investigación, como para permitir la estancia de investigadores doctores de fuera de la Comunidad en centros de investigación de Aragón.
- Línea de ayudas para permitir estancias cortas de profesores e investigadores visitantes y ayudas para la realización de congresos internacionales en Aragón.
- Ampliación del número de investigadores del CITA mediante un programa de nuevos contratos a 5 años para incorporación de doctores.
- Acciones dirigidas a la capacitación como investigadores del personal docente no universitario: Convocatoria de estancias breves en Universidades, Centros de Investigación y empresas para profesores de niveles no universitarios; Fomento de la formación y/o realización de proyectos de innovación e investigación educativa del personal docente.
- Proyecto “Emprender en FP”. Esta acción tiene como objetivo la formación de emprendedores entre el alumnado que cursa estudios de Formación Profesional.
- Becas ITA para formación de postgraduados universitarios en el entorno de la I+D+i con empresas, para facilitar su posterior incorporación al mundo empresarial en unidades de I+D.
- Puesta en marcha de becas destinadas a la colocación de personal con formación cualificada en las empresas instaladas en el Parque Tecnológico Walqa.
- Actuaciones en materia de recursos humanos a desarrollar en el área de Ciencias de la Salud.

I.2 Acciones de apoyo a la I+D: financiación, técnicos, infraestructuras de investigación

En este apartado se incluyen una serie de actuaciones claves para favorecer el desarrollo de la investigación, encaminadas hacia la incorporación de personal técnico de apoyo, el mantenimiento y consolidación de los grupos de investigación y a la obtención de la infraestructura necesaria para conseguir un elevado nivel científico y tecnológico del sistema aragonés.

- Incorporación de personal técnico de apoyo que mejore las ratios existentes entre dicho personal y el personal propiamente investigador.
- Financiación básica y flexible a los grupos de investigación reconocidos, mediante la concesión de ayudas económicas que puedan destinarse a aquellos gastos que los grupos estimen necesarios (personal, pequeño material inventariable, fungible, viajes, servicios), en función de sus necesidades.
- Para fomentar la investigación de máxima calidad, se contempla una línea de ayudas específica para grupos de investigación de excelencia.
- Convocatorias de proyectos de investigación en las líneas prioritarias correspondientes a las distintas áreas estratégicas definidas en el II PAID (ver anexo II: líneas estratégicas y líneas prioritarias).
- Línea de apoyo para dotación de equipamiento e infraestructuras básicas a la Universidad y otros centros públicos de investigación en Aragón.
- Acciones dirigidas al fomento de la investigación multidisciplinar: convocatoria de proyectos multidisciplinarios, de acuerdo a los objetivos del II PAID, en que participen grupos de áreas científicas distintas y, en su caso, empresas.
- Desarrollo de grandes infraestructuras para el sistema de ciencia y tecnología aragonés (50% de cofinanciación de fondos FEDER).
- Acción específica para el mantenimiento y reparación de equipamiento científico.
- Desarrollo de acciones conjuntas (fomento del uso o participación en infraestructuras, convocatorias conjuntas de proyectos en temáticas específicas) con otras CCAA, así como con otras regiones europeas.
- Desarrollo de acciones conjuntas con el MEC para la creación de Centros de Competencia en áreas específicas.
- Acción específica de apoyo al desarrollo del Laboratorio Subterráneo de Canfranc.
- Despliegue de una estructura de transporte de información de alta velocidad dedicada al soporte de la investigación. Creación de la Red de Investigación de Aragón (RIA) que conecte

todos los organismos públicos de investigación y los centros de investigación privados que se adhieran.

- Puesta en marcha del nuevo laboratorio P III de 863 m² dependiente del CITA en una Red Nacional con los otros laboratorios P III existentes. Se pretende facilitar su uso por la comunidad científica y las empresas de biotecnología como una instalación científica y tecnológica de tamaño medio.
- Creación de un centro de diagnóstico a disposición del sector ganadero en el que incorporen permanentemente las mejoras tecnológicas conseguidas por la I+D.
- Fomento de la cooperación en materia de I+D+i entre la enseñanza no universitaria y el sistema aragonés de ciencia-tecnología-empresa mediante líneas de ayudas para el desarrollo de proyectos conjuntos con departamentos universitarios, centros tecnológicos y empresas.
- Creación de departamentos de investigación en los centros integrados de FP, de tal forma que constituyan puntos de encuentro entre FP, empresas y Universidad.
- Financiación de proyectos de I+D+i en temática educativa en centros docentes de niveles no universitarios y en el campo de la educación permanente.
- Apoyo a la investigación y desarrollo en el área de Ciencias de la Salud (potenciación de una unidad de apoyo a los grupos de investigación en Ciencias de la Salud, establecimiento de acuerdos o alianzas con otros grupos de investigación de ámbito nacional e internacional para el desarrollo de líneas estratégicas de investigación, Desarrollo de una Comisión de Investigación para evaluación de los proyectos de investigación)
- Desarrollo de infraestructuras de investigación en el área de Ciencias de la Salud, (habilitación de infraestructuras en centros sanitarios, potenciación de las estructuras de investigación transversales y de uso conjunto en colaboración con la Universidad de Zaragoza (grandes instalaciones y laboratorios, animales, quirófanos experimentales, áreas de apoyo): laboratorio de genómica funcional, nodo de la red nacional de células madre, cirugía mínimamente invasiva, etc.)
- Creación del Parque Tecnológico del Motor en Alcañiz vinculado al sector del automóvil para homologaciones, así como investigación y desarrollo de mejoras en seguridad vial.
- Ampliación de infraestructuras empresariales en el Parque Tecnológico Walqa.
- Creación de laboratorios avanzados de investigación en el área de las TIC en el parque tecnológico Walqa, mediante dotación de in-

fraestructuras y personal necesario para hacer posible su desarrollo.

I.3 Acciones de apoyo a la transferencia tecnológica

Se contemplan distintas actuaciones orientadas a favorecer la transferencia de tecnología desde los centros de investigación y tecnológicos hacia el sistema productivo, así como el apoyo a las empresas para que desarrollen sus propios programas de innovación.

- Fomento de la iniciación a la investigación en empresas mediante el apoyo a la presentación de primeros proyectos a convocatorias nacionales y europeas: realización de diagnósticos tecnológicos, asesoramiento para la redacción del proyecto y en materia de subvenciones, presentación y seguimiento del proyecto.
- Fomento de la innovación en empresas mediante la creación de estructuras de investigación estables universidad/empresa similares a las que se han creado a través del programa “INNOVARAGÓN”.
- Creación de Foros de Innovación para un diálogo permanente entre los distintos agentes del sistema ciencia-tecnología-empresa en áreas temáticas concretas.
- Favorecer la incorporación de doctores al tejido empresarial aragonés a través de la concesión de ayudas que permitan su contratación por parte de las empresas, de forma similar al programa Torres Quevedo a nivel nacional. De igual manera, favorecer las estancias temporales de investigadores en departamentos de I+D de empresas aragonesas.
- Realización de acciones de prospectiva que permitan identificar las necesidades y oportunidades de las empresas de Aragón, con énfasis en las pequeñas y medianas empresas, y adaptar la oferta del ITA en el sentido de mejorar la competitividad de las mismas.
- Creación de un Observatorio de Investigación/Innovación que recabe datos de forma continuada sobre la situación científica y tecnológica de nuestra comunidad (producción científica, número de patentes, gasto ejecutado en innovación, participación del sector público y privado, etc).
- Impulso del Observatorio de la Sociedad de la Información.
- Actuaciones de mejora de la calidad en el software: implantación de procesos de calidad en el desarrollo de software en las PYMEs aragonesas del sector. Adopción de un marco metodológico basado en las últimas tendencias de la ingeniería de software para cubrir las necesidades de las PYMEs aragonesas desarrolladoras de software.

- Línea de ayudas para la creación de empresas tipo “Spin-Off” de base tecnológica que permitan la transferencia directa de los conocimientos generados en los Organismos Públicos de Investigación.
- Promover la coordinación de las OTRIs existentes en Aragón e impulsar una nueva filosofía de actuación de las mismas, con un programa de promotores de investigación que a modo de agentes tecnológico-comerciales impulsen la innovación en el tejido empresarial aragonés.
- Promoción conjunta de actividades y servicios de distintos centros de I+D+i, a través de la formación de “clusters” o nodos basados en la similitud de sus actuaciones o en su localización.
- Fomento de la contratación de titulados superiores por parte de las empresas para el desarrollo de actividades de I+D+i y prestación de servicios de asistencia técnica.
- Impulso de la innovación empresarial mediante la aportación de fondos a nuevas iniciativas de negocio y asistencia estratégica en sus órganos de gestión y administración a través de la empresa pública “SAVIA Capital Inversión S.A.”. SAVIA Capital Innovación SCR estará dirigida a impulsar proyectos innovadores en nuevas tecnologías y sectores afines.
- Fomento de la innovación en empresas agroalimentarias desde el CITA
- Fomento de actividades económicas innovadoras en Aragón con ayudas para proyectos empresariales en los sectores de electrónica, biotecnología, química, robótica, audiovisual, telecomunicaciones, logística, aeronáutica, bienes de equipo y reciclaje.
- Impulso al Parque Tecnológico Walqa, con subvenciones para el desarrollo de proyectos por parte de las empresas en el Parque.
- Desarrollo de programas específicos de promoción y estímulo de la cultura de la innovación y su difusión en el tejido empresarial y en la sociedad aragonesa.
- Líneas de ayudas para: el desarrollo de proyectos de I+D+i en empresas industriales aragonesas, creación de empresas de base tecnológica, tramitación de patentes en el extranjero y proyectos de sistemas de productividad industrial y de tecnologías de la información en las empresas.
- Potenciación e impulso del Centro Regional de Información de Patentes.
- Potenciación de acciones desde el Centro Aragonés de Diseño Industrial (CADI) dirigidas a la incorporación de técnicas avanzadas de diseño industrial por parte de las empresas de la Comunidad Autónoma de Aragón, programa Diseña y ayudas económicas.

- Creación de una Unidad Técnica que tenga entre sus objetivos el fomento de la I+D+i en residuos, procesos y productos.

I.4 Acciones de difusión de la investigación y la innovación

En esta línea se incluyen las iniciativas cuyo objetivo sea acercar la Ciencia a la sociedad aragonesa y difundir la actividad investigadora y los conocimientos generados en los centros de investigación de la Comunidad Autónoma.

- Mantenimiento y potenciación de las acciones de difusión de la investigación por vía electrónica AragónInvestiga <http://www.aragoninvestiga.org>
- Organización de acciones de difusión y formación con motivo de la Semana de la Ciencia.
- Acciones de reconocimiento de la labor investigadora desarrollada, como los Premios “Aragón Investiga” en sus tres categorías: Investigadores de Excelencia, Jóvenes Investigadores y Entidades.
- Realización de certámenes anuales de trabajos de investigación tecnológica por parte de alumnos de FP que integren las diferentes áreas de conocimiento.
- Organización de acciones de difusión científica a gran escala (I). Feria de la Ciencia/Investigación.
- Organización de acciones de difusión científica a gran escala (II). Preparación de material de difusión de la investigación en formato audiovisual para su utilización en enseñanza secundaria y su difusión en televisión.
- Estudio de la viabilidad y estructura de un posible espacio permanente dedicado a la exposición de contenidos relacionados con la ciencia y la tecnología, así como a la realización de ciclos y conferencias divulgativas.
- En colaboración con el Departamento de Educación, Cultura y Deporte, apoyo a iniciativas que tienen como finalidad acercar la actualidad científica al sistema educativo no universitario, como los programas Ciencia Viva y Circo de la Ciencia.
- Promoción social de la investigación en biomedicina y ciencias de la salud mediante la difusión, y el establecimiento de premios como reconocimiento a la labor investigadora.
- Realización de jornadas de encuentro de investigadores de Ciencias de la Salud por áreas de actuación, para la difusión de su labor y el conocimiento mutuo de las líneas de trabajo que se están desarrollando en la Comunidad Autónoma.

Anexo II. Líneas estratégicas y líneas prioritarias

Fruto de la elaboración del II Plan Autonómico de Investigación, Desarrollo y Transferencia de Conocimientos de Aragón 2005-2008, se identificaron cinco líneas estratégicas para el desarrollo regional. A su vez, cada una de estas líneas engloba líneas de investigación, desarrollo o innovación que se han considerado prioritarias.

II.1 Desarrollo del territorio aprovechando sus características específicas

- Gestión integrada de la cadena proveedor-productor-distribuidor-consumidor-reciclaje y desarrollo de aplicaciones TIC para la logística.
- Fomento de las energías renovables y de la eficiencia energética.
- Desarrollo de materias primas agroalimentarias adaptadas a las condiciones de producción y mercado.
- Desarrollo de sistemas y procesos para una agricultura y ganadería eficaces y sostenibles, acordes con las buenas prácticas medioambientales.
- Servicios para el ciudadano: tecnologías, aplicaciones y servicios móviles.
- Redes de comunicación de banda ancha.
- Telemedicina.
- Atmósfera y riesgos climáticos.
- Gestión integral de residuos agrícolas y ganaderos.
- Estructuras y dinámicas territoriales.
- Laboratorios subterráneos.

II.2 Conservación y puesta en valor del patrimonio natural y cultural

- Gestión sostenible: biodiversidad, ecosistemas naturales y paisajes.
- Recursos hídricos y calidad de agua.
- Turismo: infraestructuras, redes de información, conservación del patrimonio
- Paleocología, paleogeografía y paleoclimatología.
- Riesgos naturales.
- Recursos naturales del subsuelo.

II.3 Seguridad y calidad de vida individual y colectiva

- Seguridad alimentaria. Tecnologías de envasado y conservación.
- Servicios para el ciudadano: tecnologías, aplicaciones y servicios móviles.
- Tecnologías genómicas, proteómicas y metabólicas.
- Líneas básicas en ciencias de la salud.
- Líneas clínicas en ciencias de la salud.

- Salud pública
- Atmósfera y riesgos climáticos.
- Riesgos naturales.
- Riesgo, conflicto y seguridad.
- Estructuras y dinámicas territoriales.
- Integración social, económica, política y cultural.
- Ciudadanía y gobernabilidad.
- Identidad y cambio social.

II.4 Sostenibilidad del desarrollo social y económico

- Fomento de las energías renovables y la eficiencia energética.
- Tecnologías del hidrógeno.
- Utilización limpia del carbón, reduciendo emisiones de CO₂.
- Desarrollo de sistemas y procesos para una agricultura y ganadería eficaces y sostenibles, acordes con las buenas prácticas medioambientales.
- Gestión sostenible: biodiversidad, ecosistemas naturales y paisajes.
- Recursos hídricos y calidad del agua.
- Gestión integral de residuos.
- Química verde.
- Mejora de la competitividad empresarial.
- Integración social, económica, política y cultural.
- Ciudadanía y gobernabilidad.

II.5 Desarrollo tecnológico basado en nuevos materiales y procesos

- Desarrollo tecnológico en los sectores productivos.
- Diseño y prototipado en un entorno de trabajo inteligente.
- Automatización y control de procesos productivos y equipos.
- Nuevos materiales y procesos de tratamiento para aplicaciones industriales.
- Desarrollo básico de nuevos materiales y productos de alto valor añadido.
- Tecnologías avanzadas de envasado y conservación.
- Nuevos medios audiovisuales.
- Ambientes inteligentes.
- Síntesis y caracterización de compuestos de interés biológico. Identificación y desarrollo de aplicaciones.
- Desarrollos matemáticos aplicados.
- Tecnologías ópticas.
- Magnetismo aplicado.

Lista de acrónimos

AITIIP	Asociación de Investigación Taller de Inyección de la Industria del Plástico.
BIFI	IUI de Biocomputación y Física de Sistemas Complejos.
CCAA	Comunidades Autónomas.
CIRCE	Centro de Investigación de Recursos y Consumos Energéticos.
CITA	Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria.
CSIC	Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
DAFO	Debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades.
EEAD	Estación Experimental Aula Dei.
EEI	Espacio Europeo de Investigación.
EXPO-2008	Exposición Internacional Zaragoza 2008 http://www.zaragozaexpo2008.es
FEDER	Fondo Europeo de Desarrollo Regional.
FEUZ	Fundación Empresa Universidad de Zaragoza.
FIS	Fondo de Investigación Sanitaria.
FP	Formación Profesional.
IAEST	Instituto Aragonés de Estadística.
IAMZ	Instituto Agronómico Mediterráneo de Zaragoza.
ICB	Instituto de Carboquímica.
ICMA	Instituto de Ciencia de los Materiales de Aragón.
IEIOP	Instituto de Estudios Islámicos y del Oriente Próximo.
INA	IUI en Nanociencia en Aragón.
INE	Instituto Nacional de Estadística.
IPE	Instituto Pirenaico de Ecología.
IPSFL	Instituciones Privadas Sin Fines de Lucro.
ISCIII	Instituto de Salud Carlos III
ITA	Instituto Tecnológico de Aragón.
IUCH	IUI de Catálisis Homogénea.
IUI	Instituto Universitario de Investigación.
I3A	IUI en Ingeniería de Aragón.
I+CS	Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud.
I+D+i	Investigación, Desarrollo e Innovación.
LITEC	Laboratorio de Investigación en Tecnología de la Combustión.
MEC	Ministerio de Educación y Ciencia.
MIT	Massachusetts Institute of Technology.
OTRI	Oficina de Transferencia de Resultados.
PAC	Política Agraria Común.
PAID	Plan Autonómico de Investigación, Desarrollo y Transferencia de Conocimientos de Aragón.
PLAZA	Plataforma Logística de Zaragoza.
PYME	Pequeña y Mediana Empresa.
TIC	Tecnologías de la Información y la Comunicación.
UE	Unión Europea.
UZ	Universidad de Zaragoza.
ZLC	Zaragoza Logistic Center.



Illes Balears

GOVERN DE LES ILLES BALEARS

Conselleria d'Economia, Hisenda i Innovació
Direcció General de Recerca,
Desenvolupament Tecnològic i Innovació

2004



Potencialitats en R+D

1. Ciències marines	159
2. Biodiversitat	161
3. Recursos hídrics	163
4. Energies renovables	164
5. Tecnologies de la informació i les comunicacions (T.I.C.)	165
6. Turisme i oci	166
7. Ciències de la salut	167



Potencialitats en R+D

1. Ciències marines

Com a conseqüència del fet insular i de l'extensió de la línia de costa de les Illes Balears, el sector marí repercuteix, directament o indirecta, sobre el 85-90% del PIB balear, la qual cosa no té comparació, atesa la importància d'aquesta magnitud, amb qualsevol altra comunitat autònoma. Aquesta contribució del sector marí a l'economia es materialitza, almenys, a través dels sectors següents: turisme, transport marítim, pesca i navegació esportiva.

Actualment, es detecten problemes que posen en perill no ja el desenvolupament, sinó la sostenibilitat mateixa, de les activitats relacionades amb la mar, com també el mateix patrimoni natural d'aquesta Comunitat. Entre aquests, cal esmentar: pèrdua de platges i de sistemes dunars, disminució de la transparència de l'aigua, proliferació de marees roges, degradació d'ecosistemes (invasió d'espècies exòtiques, degradació de praderies submarines, pèrdua de biodiversitat), pèrdua de recursos pesquers, degradació de la qualitat de l'aigua (contaminació i augment de condicions microbiològiques adverses per al bany), danys econòmics i pèrdua de vides per catàstrofes i temporals, augment dels accidents per navegació.

Aquests antecedents, avui perfectament valorats i descrits, justifiquen per si sols la necessitat de potenciar substancialment la investigació en ciència i tecnologia marines que s'efectua a les Illes Balears.

Convé considerar que, a més d'aquests factors d'oportunitat socioeconòmica, les Illes Balears compten ja amb grups de R+D en aquesta temàtica, de qualitat científica ben contrastada en l'àmbit local, estatal i internacional. A més, es produeix la singularitat que, tant pel que fa al personal com a les infraestructures, hi ha a Balears una important activitat en aquesta matèria per part de la Universitat de les Illes Balears, la **UIB** (Biologia marina), com també de dues institucions de R+D estatals, com ara el CSIC – a través de l'**IMEDEA** – i l'Institut Espanyol d'Oceanografia – a través del **Centre Costaner de Palma de Mallorca**.

Estudi del litoral

Amb referència específica al litoral, l'enorme creixement de l'activitat turística a les nostres illes ha donat lloc a una concentració massiva d'activitat econòmica en la franja costanera, amb un perill seriós per a la sostenibilitat d'aquesta. A la zona costanera existeixen problemes concrets de gran rellevància social, econòmica i ecològica, que han de ser abordats amb urgència.

Entre els problemes als quals s'ha al·ludit en el paràgraf anterior cal esmentar: les conseqüències indesitjables de l'activitat humana (vessament de productes tòxics, eutrofització, erosió de la franja costanera), la pèrdua de qualitat de les aigües costaneres, els perills per al manteniment de la biodiversitat, la sobreexplotació de recursos naturals, les servituds del litoral derivades d'instal·lacions d'interès públic (telecomunicacions, navegació, etc.), la degradació d'albuferes, salines i humitats, els canvis climàtics en escala de dècades i les possibilitats de predir-ne la repercussió sobre els problemes anteriors.

L'acció estratègica de R+D del litoral de les Illes Balears proposada en el I Pla d'R+D de les Illes Balears (2001-2004) sorgeix, doncs, com una acció de xoc per aportar el coneixement científic necessari que garanteixi una gestió sostenible de l'ecosistema litoral de les Illes. És impossible que, en el termini de vigència d'aquest I Pla, s'aconsegueixi pal·liar les enormes necessitats de coneixement que són imprescindibles per aconseguir aquesta meta. Per això, l'Acció té el valor afegit de promoure la mobilització de la comunitat científica per abordar, amb rigor i qualitat internacional contrastada, la investigació necessària per assolir la finalitat indicada. Una característica fonamental d'aquesta Acció, no sols la relacionada amb el litoral, sinó la general de ciències marines, és la necessitat ineludible de promoure una **autèntica investigació interdisciplinària**. Aquesta és l'única forma possible, avui, per abordar amb possibilitats d'èxit la complexa problemàtica que aquí s'ha plantejat.

Els objectius generals d'aquesta Acció són, en conseqüència, els següents:

a) Consolidar a les Illes Balears l'activitat inves-

tigadora de qualitat en ciència i tecnologia marines, amb criteris d'excel·lència, inserida en les grans línies i programes internacionals, i potenciar l'activitat interdisciplinària.

- b) Aconseguir la major coordinació possible entre les activitats en aquesta àrea temàtica que realitzen els grups de R+D que pertanyen a les diferents institucions i organismes presents a les Illes Balears.
- c) Promoure l'aplicació dels coneixements obtinguts a la solució de la problemàtica concreta de les Illes Balears, amb la finalitat de: afavorir un major desenvolupament tecnològic; potenciar una major cooperació amb els sectors industrial i de serveis; establir fonts d'informació d'alta qualitat per a les actuacions de les administracions públiques o del sector privat, i, finalment, definir criteris científics internacionalment avalats per a la gestió integrada del litoral.

Aquest últim objectiu estarà en relació directa amb les actuacions previstes en el I Pla d'Innovació de les Illes Balears (2001-2004), que ja preveu almenys dues accions concretes relacionades amb aquesta àrea d'activitat:

- a) L'estudi de la capacitat de càrrega del litoral de les Illes Balears, com a base per innovar en els sistemes de gestió d'aquest.
- b) La posada en marxa i el foment d'innovació en l'anomenat clúster nàutic, format per empreses – i particularment indústries – l'activitat econòmica de les quals té una relació directa amb la mar.

Els objectius científicotècnics concrets d'aquesta Acció són, en aquesta primera etapa del Pla, els següents:

- a) Processos que mantenen la qualitat de l'aigua: resposta del plàncton litoral a l'aportació de nutrients i matèria orgànica, processos biogeoquímics en el litoral, identificació i dinàmica de processos de contaminació.
- b) Processos que afecten la biodiversitat litoral: línies bàsiques de biodiversitat del litoral balear, espècies clau del litoral de Balears.
- c) Processos hidrodinàmics i sedimentaris: dinàmica dels corrents marins en el litoral, models de predicció de l'evolució de costes, modelatge de les onades i la seva interacció amb les estructures costaneres.

Com a accions horitzontals, se plantegen les següents:

- a) Mobilització i coordinació de centres d'investigació, organismes de l'administració i empreses susceptibles de dur a terme un paper significatiu en la preservació del litoral i en l'avaluació de la seva contribució al PIB.
- b) Formació de personal en àrees específiques, tant en l'àmbit investigador com en el tècnic. Per a aquesta Acció relacionada amb el litoral s'estimen com a àrees prioritàries de formació

les de biogeoquímica marina i la de transport de sediments i balanços quantitius.

- c) Control de qualitat i gestió de dades.
- d) Optimització i posada en comú de mitjans instrumentals ja disponibles.
- e) Mobilització, coordinació, difusió i explotació de resultats.
- f) Establiment d'una xarxa d'estacions d'investigació costanera.

En el sentit més ampli, especificat al principi d'aquest apartat, referit a R+D en ciència i tecnologia marines, l'acció prioritària que planteja aquest I Pla de R+D és la posada en marxa d'un **Institut d'Investigació en Ciència i Tecnologia Marines**, realitzat de forma concertada amb el Ministeri de Ciència i Tecnologia de l'Administració central i, si és possible, amb participació d'organismes d'investigació marina d'altres països de la UE.

L'objectiu general d'aquest nou Institut serà la potenciació i consolidació a les Illes Balears de l'activitat de R+D en aquesta temàtica, actualment dispersa en entorns distints. Els objectius científics específics de l'esmentat Institut se centraran en la investigació marina interdisciplinària, principalment en dos àmbits: franja costanera, amb especial èmfasi en els processos existents en el litoral de la Mediterrània i investigació interdisciplinària sobre el canvi global. Com a preliminar, les línies temàtiques que s'han d'abordar prioritàriament, seran: predicció oceànica; oceanografia, enginyeria i ecologia costanera; gestió científica del litoral; recursos marins i tecnologies marines.

Aquest Institut s'ha de complementar amb la posada en marxa d'una **xarxa d'estacions d'investigació costanera**, constituïda almenys per una estació a Mallorca, una a Menorca i una altra a les Pitiüses.

Així doncs, els principals centres de recerca en aquest àmbit són:

- **L'Institut Mediterrani d'Estudis Avançats (IMEDEA)** és un institut mixt entre la Universitat de les Illes Balears (UIB) i el *Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)*. Té com a objectius la recerca científica i tècnica de qualitat a les àrees de recursos naturals i física interdisciplinària. El Departament de Recursos Naturals s'ocupa de: Oceanografia interdisciplinària, bacteriologia, fisiologia vegetal, micologia, ecologia terrestre, paleontologia i genètica. Ofereix serveis com: desenvolupament i anàlisi de sèries temporals d'observació del medi marí; modelització numèrica de processos marins; rehabilitació i recreació d'ambients subaquàtics; gestió del litoral; avaluació d'impacte medioambiental.
- **El Centre Oceanogràfic de Balears de l'Instituto Español de Oceanografía (IEO)**, creat

al 1914, és un organisme públic d'investigació que depèn del Ministerio de Ciencia y Tecnología a través de la Secretaría General de Política Científica. Àrees d'activitat i línies de recerca: **Àrea de pesqueries** (recursos pesquers): Té com a objectiu conèixer l'estat dels stocks de peixos, mol·luscos i crustacis d'interès per les flotes espanyoles. La recerca s'adreça al coneixement de la biologia de les espècies...; **Àrea de medi marí i protecció ambiental**: els objectius generals són conèixer els processos que tenen lloc a la mar

i la seva variabilitat, i les seves causes, amb especial dedicació a aquells que influeixen en la producció biològica i que alteren els ecosistemes.

- **Universitat de les Illes Balears**: Departament de Biologia (Biologia marina) i Departament de Química (contaminació de la mar i química analítica, automatització i medi ambient).
- **Centre Meteorològic Territorial a les Illes Balears**.

Paraules Clau	Llinatge/Nom/Institució	E-mail	Telèfon
Servei meteorològic per aeronàutica	Jansà Clar, AgustíCentre Meteorològic Territorial a les Illes Balears	Cmtibal@inm.es	971 40 58 14
Recursos vius explotats	Álvarez Prado, FedericoCentre Oceanogràfic de Balears	Cobieo@ba.ieo.es	971 40 15 61
Oceanografia Litoral	Tintoré Subirana, JoaquimIMEDEA	Imedeadir@uib.es	971 61 17 14
Biologia marina	Moreno Castillo, IsabelDepartament de Biologia UIB (Grup de biologia marina)	Dbaimc0@clust.uib.es	971 17 31 54
Contaminació per hidrocarburs	Bergueiro, RamonDepartament de Química UIB. (Grup de contaminació del mar)	ramonbergueiro@uib.es	971 17 32 65
Contaminació química	Cerdà, VíctorDepartament de Química UIB. (Grup de química analítica, automatització i medi ambient).	vcerda@ps.uib.es	971 17 32 61

2. Biodiversitat

Existeix a les Illes Balears tradició i nombrosos grups, de persones i institucions que, amb major o menor èxit i mitjans, dediquen els seus esforços a la R+D en aquesta temàtica.

En primer lloc, es presenten a continuació les prioritats en R+D que s'inclouen en aquesta primera fase del Pla en l'Acció estratègica:

- a) **Catalogació i taxonomia**. S'ha destacat moltes vegades que manca encara un gran esforç de catalogació de les espècies pròpies de les Illes Balears. Tot i que països amb més tradició i menys diversitat estan en un grau d'inventari més important, la situació dels catàlegs a les Illes és relativament satisfactòria per a determinats grups. Actualment, els vertebrats, plantes superiors, mol·luscs, crustacis i alguns altres grups d'insectes estan prou ben inventariats. Això no implica que no es puguin trobar noves espècies, però normalment seran rareses o espècies críptiques. Cal dir que hi ha molts de grups mal explorats, que deuen incloure espècies, la presència de les quals és inèdita a les Balears, fins i tot no descrites. En conseqüència, és positiu finançar la catalogació taxonòmica de la fauna i la flora insular i litoral, amb excepció de vertebrats, plantes superiors, mol·luscs, crustacis, ropalòcers i macrocoleòpters.
- b) **Biologia de conservació d'espècies endèmiques**

ques d'invertebrats. La contribució balear a la biodiversitat més singular és la constituïda per les espècies endèmiques. A la pràctica, sols es coneixen alguns paràmetres reproductors i ecològics bàsics d'alguns dels endemismes vegetals i d'alguns vertebrats endèmics, els quals han estat consagrades tesis doctorals en els darrers anys. En canvi, pel que fa als invertebrats, la informació disponible és molt més limitada.

- c) **Biologia de la conservació de les espècies autòctones de vertebrats i factors que l'afecten**. Entre els vertebrats cal incidir en les espècies autòctones, és a dir, les no introduïdes pels humans. Aquests inclouen algunes espècies endèmiques – com ara les sargantanes pitiüsa i balear, el “ferreret” i la baldritxa (*Podarcis pytiusensis*, *P. lilfordi*, *Alytes muletensis*, *Puffinus mauretanicus*) – i altres espècies que, si bé no són endèmiques, la seva presència a les nostres illes no té res a veure amb els humans. Malgrat que el catàleg faunístic d'aquestes espècies es conegui prou bé, el que manca d'una manera clara són dades sobre: distribució de les diferents espècies autòctones, la seva biologia, ecologia, dinàmica de poblacions, grau de diversitat intraespecífica. Interessa d'una manera especial arribar a conèixer amb detall les interaccions amb espècies introduïdes que poden suposar un risc notable per a la seva supervivència.

- d) **Canvi global: espècies i comunitats indicadores.** La composició local de la fauna i la flora, la fenologia en els cicles biològics i l'abundància relativa de les espècies estan condicionades, entre altres factors, al clima. Les tendències, estadísticament comprovades, a l'escalfament del planeta, independentment de les seves causes, són detectables en l'escala biològica, i tenen un interès evident.
- e) **Ecologia terrestre (s'hi inclouen els medis aquàtics continentals).** És paradigmàtica la diferència de desenvolupament de l'ecologia aquàtica (d'aigües continentals i marines) i la terrestre. Sembla necessària una catalogació i cartografia dels ecosistemes actuals de les Illes Balears, ja que a hores d'ara ni tan sols es disposa d'una llista acurada d'aquests. La caracterització d'aquests ecosistemes s'ha de fer d'acord amb les comunitats vegetals i animals que els constitueixin (i no exclusivament segons les comunitats vegetals, com és la pràctica habitual). Després de la catalogació i cartografia, es podrà procedir a la valoració dels ecosistemes de les Illes Balears segons el seu interès per la conservació de la biodiversitat, tant interespecífica com intra-específica. Així serà possible identificar els ecosistemes singulars que són particularment importants des del punt de vista de conservació.

En aquest apartat poden ser d'especial interès els estudis sobre la dinàmica de les comunitats i l'evolució del paisatge, considerant no sols les comunitats estrictament naturals, sinó també les seminaturals: les comunitats forestals han estat sotmeses, des de fa mil·lennis, a l'explotació forestal i la pastura, explotació que en els darrers decennis passa per una forta crisi, d'arrels econòmiques, amb implicacions molt importants en la dinàmica de les comunitats i els ecosistemes, de la qual els coneixements disponibles són molt limitats.

També hi ha un camp de treball possible en l'ecologia bentònica (distribució, dinàmica i evolució de les comunitats pròpies dels fons marins). Els majors coneixements de l'ecologia marina són sobre les comunitats planctòniques i pelàgiques, mentre que la informació disponible sobre les comunitats bentòniques és més limitat. Les praderies de posidònia (productivitat, dinàmica, conservació) en són un exemple escaient.

En el I Pla d'R+D de las Illes Balears es contempla una Acció estratègica dedicada a la biodiversitat amb les següents característiques:

- a) Es potenciarà decididament l'aplicació, a les àrees de treball descrites, de les tecnologies i del mètode basats en la **biologia molecular**, i es crearan, si fos necessari, les estructures pertinents per a aquesta finalitat.
- b) Es potenciarà fonamentalment la connexió

entre grups de R+D que treballen a les Illes, per poder constituir projectes d'una certa envergadura, interdisciplinaris i coherents, procurant la seva connexió amb els grans programes estatals i internacionals sobre aquestes matèries.

- c) Es facilitarà la connexió i el fet d'involucrar-se en les actuacions d'entitats i societats preocupades per la conservació i l'estudi del medi natural (Societat d'Història Natural de les Illes Balears, els museus, Institut Menorquí d'Estudis, Institut d'Estudis Balearics, Museu Balear de Ciències Naturals (Sóller), GOB, etc.) amb la finalitat, entre d'altres, de facilitar l'aplicació i transferència dels resultats dels projectes.
- d) Es posarà una atenció especial a diferenciar les autèntiques activitats de R+D, que *per se* han de tenir validesa universal, d'un altre tipus d'actuacions relacionades amb l'estadística, la mera recopilació rutinària de dades, les relacions amb la gestió del medi, etc., que sense cap dubte poden ser importants i necessàries, però la via de finançament de les quals ha de discriminar-se de les que es preveuen en un Pla de R+D.

Principals grups i centres de recerca

Al Departament de Biologia de la Universitat de les Illes Balears hi trobam, entre altres, els següents grups de recerca: Grup de biologia de les plantes en condicions mediterrànies; grup d'ecologia interdisciplinària; grup d'evolució i genètica de la biodiversitat; grup de recursos vegetals, biosistemàtica i geobotànica; grup de zoologia.

- Museu Balear de Ciències Naturals: zoologia; microbiologia i botànica.
- Fundació Jardí Botànic de Sóller: Biologia de conservació, reproductiva...
- Institut Menorquí d'Estudis: Ciències naturals.
- Institut de Biologia Animal de Balears: Sanitat, higiene i producció animal.
- Estació d'aqüicultura

Paraules clau	Llinatge/Nom/ Institució	E-mail	Telèfon
Espècies autòctones	Pastor García, Elena, Estación de acuicultura	Elena-pastor@retemail.es	971 67 23 35
Espècies endèmiques Biologia reproductiva	Gradaille Tortella, Josep Lluís, Fundació Jardí Botànic de Sóller	jardibotanicdesoller @jardibotanicdesoller.org	971 63 40 14
Biologia animal	García Roca, Antonio Institut de Biologia Animal de Balears	Gerent@ibab.net	971 17 42 61 73
Ciències Naturals	Miquel Vidal, Josep, Institut Menorquí d'Estudis	Info.ime@cime.es	971 35 15 00
Zoologia Micologia	Constantino de la Peña, Carolina, Museu Balear de Ciències Naturals	musbcn@teleline.es	971 63 40 64
Conservació plantes	Medrano, Hipólito Departament de Biologia UIB (Grup de biologia de les plantes en condicions mediterrànies)	Dbsamt0@ps.uib.es	971 17 31 39
Ecologia	Moyá, Gabriel Departament de Biologia UIB (Grup d'ecologia interdisciplinària)	Dbsamt0@ps.uib.es	971 17 31 39
Biodiversitat	Petitpierre, Eduard Departament de Biologia UIB (Grup d'evolució i genètica de la biodiversitat)	Dbapv@uib.es	971 17 33 32
Recursos vegetals	Llorens, Leonard Departament de Biologia UIB (Grup de recursos vegetals, biosistemàtica i geobotànica)	Dballg0@uib.es	971 17 31 79
Zoologia	Gállego, Luis Departament de Biologia UIB (Grupo de Zoología)	Dbalgc0@clust.uib.es	971 17 31 78

3. Recursos hídrics

A les Illes Balears, com en una part important de la resta del planeta, l'aigua s'està convertint en un recurs natural escàs. El creixement de la demanda urbana i agrícola i la progressiva disminució de les precipitacions han conduït a una situació que es pot tornar insostenible a mitjan termini, si ja no ho és, sobretot en els anys de menor precipitació.

Tant la tendència creixent de «necessitats de la població», com la tendència a la baixa de les precipitacions, pareixen estar sòlidament contrastades per creixements demogràfics, augment de visitants i instal·lacions turístiques i augment de la despesa unitària (litres per persona i dia). La reducció progressiva de precipitacions, molt qüestionada en les passades dècades, sembla cada vegada més evident estadísticament i també segons els models de predicció de canvi climàtic.

El Govern és conscient de la gravetat d'aquest problema a les Illes Balears, i prioritzarà políticament, entre altres mesures d'ús racional dels recursos disponibles, la via d'estalvi en el consum d'aigua per resoldre aquest problema, a mitjan i llarg termini. És necessari, per això, trobar sistemes d'economia d'aigua que permetin reduir-ne la despesa i augmentar-ne la reutilització.

Les limitacions en la disponibilitat d'aigua afecten de manera molt important el sector de pro-

ducció d'aliments, el sector agrari i la vegetació natural. El consum d'aigua per regar és cada vegada major i la rendibilitat de molts cultius agrícoles és inviable sense reg. En cultius tradicionals de secà ocorre una cosa similar. En la vegetació natural, presumiblement adaptada al clima, hi ha signes evidents que posen de manifest un canvi en la vegetació i causen dificultats de proveïment d'aigua. En aquest sentit, cal esmentar les taques de les alzines i els pins secs, a la serra nord, causades per l'efecte de les sequeres successives dels anys 1999 i 2000.

Per una altra part, el percentatge del consum global d'aigua que, a les nostres illes, pot atribuir-se a les activitats agrícoles – reg – és molt alt. A més, de la informació científica i tecnològica disponible cal deduir que la possibilitat d'assolir avenços importants en l'estalvi d'aigua en l'agricultura és gran en un termini no massa llarg. Addicionalment, cal considerar que, així com en altres temàtiques referides a la gestió de recursos hídrics es disposa de tecnologies molt madures, ja establertes en molts llocs, que impliquen investigacions llargues, arriscades i cares per assolir avenços significatius, en la temàtica agrària, que implica investigacions en la interacció planta/aigua, existeix un ampli marge per desenvolupar a les Illes Balears una R+D útil a mitjan termini i amb resultats científics significatius en l'àmbit estatal i internacional.

La capacitat d'augmentar l'«economia de l'aigua en les plantes» és objecte d'estudi en múltiples centres de l'Estat espanyol i també en la majoria dels països desenvolupats. Aquests estudis es refereixen tant a temes més propis d'accions d'innovació (tecnologia de regs, programació, sensors d'estrès, etc.) en relació amb l'anomenada agricultura de precisió, com en sistemes agrícoles extensius en l'anomenada agricultura sostenible. L'increment de la capacitat tecnològica de control de la despesa fa més necessàries les investigacions de base per determinar les necessitats reals de les plantes i cultius i, sobretot, dels llindars que permetin assegurar una producció agrícola que optimitzi l'eficiència en l'ús de l'aigua.

En comunitats naturals, les petites «catàstrofes» naturals – per exemple, mort sobtada d'arbres per sequera – permeten acumular coneixements bàsics sobre necessitats mínimes, densitats de vegetació sostenibles, moments de risc, etc. Aquests coneixements són la base per a investigacions fonamentals sobre la capacitat d'autoregulació i l'economia de l'aigua en espècies mediterrànies i de zones semiàrides en general, vies de determinació i localització de zones

de major vulnerabilitat, etc.

Per aquestes raons, en el I Pla d'R+D de les Illes Balears, una de les Accions Estratègiques se centrarà a potenciar la línia d'investigació referida a l'establiment de bases científiques i tecnològiques per establir mesures d'estalvi d'aigua en l'agricultura de les Illes Balears, com també per gestionar millor els ecosistemes vegetals des del punt de vista de la seva relació amb els recursos hídrics disponibles.

Adicionalment s'establirà una agenda per dilucidar els possibles nínxols de R+D en altres aspectes relacionats amb la gestió de l'aigua, com a recurs escàs que és, de forma que puguin, en anys successius del Pla, obrir-se noves línies que permetin avenços significatius amb despeses assumibles.

Principals grups i centres de recerca

- Institut Geològic i Miner d'Espanya: hidrogeologia
- Departament de Ciències de la Terra de la UIB: Geomorfologia litoral i pluvial.
- Institut Balear de Sanejament (IBASAN): Depuradores d'aigües residuals.

Paraules clau	Llinatge/Nom/Institució	E-mail	Telèfon
Aigües residuals	Mestre, Bàrbara IBASAN	Ibasan1@bitel.es	971 17 73 37
Hidrogeologia	Mateos Ruiz, Rosa M ^a Institut Geològic i Miner d'Espanya	Mallorca@igme.es	971 46 70 20
Geomorfologia litoral	Fornos, Joan Josep Departament de Ciències de la Terra UIB (Grup de carst, sedimentologia, geomorfologia litoral i fluvial)	Joan.fornos@uib.es	971 17 30 00

4. Energies renovables

L'energia, com a bé escàs a les Illes Balears, necessita actuacions relacionades amb la R+D i la innovació que permetin obtenir bases científiques i tecnològiques per millorar-ne la gestió i utilització, en les línies directrius que assenyalen el Pla director sectorial de l'energia, recentment aprovat pel Govern de les Illes Balears.

Com a resum, les línies d'actuació, tant en l'àmbit del I Pla d'innovació com en aquest I Pla de R+D, es refereixen fonamentalment a tres aspectes:

- Millora en la gestió energètica, pel que fa al transport, distribució i emmagatzemament.
- Desenvolupament i aplicació d'energies renovables (solar, eòlica, etc.).
- Estalvi i racionalització energètics.

A les Illes Balears no existeix R+D significativa en temes energètics. Per això, l'única actuació significativa que es preveu abordar en el I Pla en el context d'aquesta Acció estratègica té com a objectiu la creació a la UIB d'un nucli de R+D que iniciï la seva especialització en aquesta temàtica. Per això, seran necessàries inversions significatives en capital humà i, possiblement, en infraestructures. Aquest desenvolupament s'intentarà efectuar amb la col·laboració de grups o institucions, tant en l'àmbit estatal (per exemple, el CIEMAT) com internacional; de forma que, com més aviat millor puguin posar-se en marxa projectes de R+D per mitjà dels programes estatals i internacionals (principalment de la UE) que se relacionen amb aquesta temàtica.

D'altra banda, cal esmentar la tasca de recerca del **Departament de Física de la UIB** (energia solar).

Paraules clau	Llinatge/Nom/Institució	E-mail	Telèfon
Energia solar	Ballester, José Luis Departament de Física UIB (Grup de física solar)	Dfsjlb0@uib.es	971 17 32 28
Sistemes energètics avançats	Martínez Moll, Víctor Departament de Física UIB (Grup d'enginyeria mecànica)	Victor.martinez@uib.es	971 17 30 09

5. Tecnologies de la informació i les comunicacions (T.I.C.)

La societat del coneixement/aprenentatge es veu facilitada per l'evolució que estan experimentant les TIC que, juntament amb l'abundància i el tractament de la informació, permeten un augment de la capacitat de comunicació, la qual cosa facilitarà la interacció entre les persones, amb els conseqüents efectes sobre la generació i transmissió del coneixement i sobre l'aprenentatge.

Les TIC, amb les biotecnologies, són les àrees més dinàmiques de la R+D en l'actualitat, i la seva importància econòmica, com a generadores de riquesa i llocs de feina, ha estat demostrada de manera fefaent. A més, les tecnologies de la informació i les comunicacions són especialment adequades per superar barreres geogràfiques i disminuir així els inconvenients associats a la insularitat, cosa que les fa indispensables en l'articulació i estructuració del territori i per a l'accés a recursos no disponibles en la comunitat autònoma de les Illes Balears.

La societat del coneixement, per la seva part, permetrà a la societat balear noves oportunitats de generació de riquesa en l'agricultura, la indústria i els serveis actuals, per l'adopció de nous coneixements científics o organitzatius o per mitjà de la incorporació de nous subsectors, com els de serveis avançats o la indústria del programari. A més, permetrà configurar un entorn cultural i social de major qualitat i més participatiu, que augmenti l'atractiu que les característiques físiques proporcionen a les Illes. Sense cap dubte, tot això atraurà les empreses de béns i serveis de major valor afegit.

A més, el Govern de les Illes Balears n'assumirà el lideratge per facilitar el trànsit cap a aquesta societat, la qual cosa incidirà en la introducció de formes innovadores de relació amb els ciutadans, en agilitar i modernitzar la gestió pública i en millorar la seva actuació en els serveis que ofereix en les àrees de sanitat, educació o infraestructures de transport i comunicacions.

Finalment, malgrat la modesta mida del SIIB, que ha estat descrita en l'apartat de diagnòstic d'aquest document, els investigadors de les Illes Balears de tecnologies de la informació i les comunicacions, especialment els del Departament de **Matemàtiques i Ciències de la Computació** de la UIB i els de la **Fundació IBIT**, han demostrat una activitat excel·lent, tant per la participació en programes europeus com ESPRIT i RACE, com per la seva producció científica en general.

Les línies d'investigació del programa de S.I. previst en el I Pla d'R+D de les Illes Balears són les següents:

- Software avançat, que inclou eines de suport per al desenvolupament de programari i per a la gestió en entorns de xarxes, com també enginyeria del software.
- Lògica difusa i fusió de la informació. Models teòrics i aplicacions.
- Sistemes i comunicacions, que comprenen les xarxes integrades de distribució de serveis, que inclouen tecnologies de banda ampla, RDSI, televisió per cable, etc.
- Serveis telemàtics, en què s'insereixen la identificació i l'adaptació al turisme i a l'oci i les aplicacions de la tecnologia Internet/Intranet i els sistemes de presència virtual.
- Tecnologies de suport al coneixement, en què s'inclouen els models matemàtics que faciliten les tasques prospectives de les empreses, la vigilància tecnològica i els sistemes d'aprenentatge organitzatiu.

Principals centres i grups de recerca:

- **Fundació de les Illes Balears per la Innovació Tecnològica (IBIT).**
- **Departament de Matemàtiques i Informàtica de la UIB:** arquitectura i comportament de sistemes informàtics i de comunicacions.
- **Departament de Ciències de l'Educació:** Tecnologia educativa; TIC aplicades a l'educació.
- **Institut Municipal d'Informàtica:** Base de dades municipals, cartografia.

Paraules clau	Llinatge/Nom/Institució	E-mail	Telèfon
e-commerce administració digital	Joan Planas, Pere Joan Fundació IBIT	Pjplanas@ibit.org	971 17 72 70
Cartografia Bases de dades	Oliveras, Montserrat Institut Municipal d'Informàtica	Imi@a-palma.es	971 46 60 00
Tecnologia educativa	Salinas, Jesus Departament de Ciències de l'Educació, UIB (Grup de tecnologia educativa)	Jesús.salinas@uib.es	971 17 30 74
Sistemes de comunicacions	Puigjaner, Ramon Departament de Ciències Matemàtiques i Informàtica UIB (Grup d'arquitectura i comportament de sistemes informàtics i de comunicacions)	putxi@uib.es	971 17 32 88

6. Turisme i oci

El turisme, juntament amb la seva important contribució al PIB balear, contribueix a la sobreexplo-tació del medi ambient, l'excés de construccions i residus, l'escassetat d'aigua, l'estacionalització de l'activitat i el ritme de vida dels ciutadans o les complexitats polítiques i socials d'una societat multinacional i plurilingüe.

El turisme, per les xifres que es manegen últimament, s'està convertint en la primera indústria mundial i en la major font de feina, ja que genera un de cada 9 llocs de feina i totes les anàlisis prospectives apunten que aquest sector experimentarà una forta expansió en els pròxims anys. Així, segons un estudi de l'Organització Mundial del Turisme, per a l'any 2020 es preveu que els turistes internacionals es tripliquin respecte a 1997 i les seves despeses es quintupliquin. Aquest subsector mourà una xifra anual de dos bilions de dòlars, aproximadament un bilió de pessetes diàries.

D'altra banda, d'una activitat mal vista però tolerada per superar el subdesenvolupament, s'està passant a una activitat central per gestionar el procés de creixement, per la qual cosa ha de promoure un desenvolupament sostenible i, en aquest sentit, cal superar les concepcions pas-sades del turisme, basades en la idea que aquest produirà conseqüències negatives per a l'entorn sociocultural.

En el mateix sentit, les tendències de la demanda turística evolucionen així:

- Estancament o declivi de les quatre “s” (*sun, sand, see i sex*) com a motivacions bàsiques i sorgiment de les quatre “e” (*equipment, environment, enchantement i evenement*).
- Modificació d'activitats passives i contemplatives per altres, de més actives i participatives, sobretot dels segments mitjà i alt de clients.
- Sensibilitat creixent per la natura i el paisatge i els atractius socioculturals genuïns.

Aquestes transformacions poden sintetitzar-se, en paraules de Paul Harris¹, com “el canvi des de l'escapoliment cap a l'enriquiment”.

Davant d'aquestes perspectives del turisme, l'objectiu de la política turística no ha de ser maximitzar genèricament el nombre de visitants i ingressos turístics, que encara que són fàcils de quantificar, no són apropiats, sinó, com afirma V. Bote (1998), “avaluar els beneficis, costos i riscos de cada tipus de turista, amb la finalitat de realitzar una segmentació més operativa de la seva rendibilitat socioeconòmica i mediambiental. La nova estratègia turística ha de perseguir un creixement més selectiu i segmentat, que respongui millor a una economia més desenvolupada com l'espanyola en l'actualitat”.

En el mateix sentit, la Unió Europea intercedeix perquè Europa aposti, per al seu desenvolupament turístic, pel seu patrimoni natural, cultural i humà, perquè renovi les seves infraestructures i els seus equips turístics i innovi, per mitjà de productes i formes alternatives originals, i tot això, en el marc d'una gestió integrada de la qualitat.

Aquesta estratègia necessita una estreta cooperació entre els diferents actors que intervenen en aquest subsector d'activitat i ha de descansar en una utilització massiva i intel·ligent de les TIC i en uns recursos humans amb una excel·lent formació teoricopràctica en tots els nivells.

El turisme a les Illes Balears ha d'estar estretament relacionat amb l'oci, que constitueix, avui, una reivindicació social que condiona tots els àmbits de la vida balear, ja que qualsevol societat avançada necessita un sistema de valors en l'àmbit cultural no centrat exclusivament en el treball, sinó en la participació, el cultiu de la identitat, l'esbarjo, etc. L'oci, a més, és un factor estratègic en les campanyes de màrqueting de ciutats, regions i països que competeixen en els mercats internacionals per atreure inversions, grups de residents d'alts ingressos, professionals d'elit i, finalment, esdeveniments de prestigi internacional (exposicions artístiques, museus singulars, seminaris científics, etc.).

En definitiva, maximitzar els avantatges del turisme i l'oci i minimitzar-ne tots els seus costos, dins del model general de desenvolupament sostenible a què aspira la societat balear, ha de ser objecte d'investigació prioritària en la nostra comunitat autònoma, amb la finalitat d'ajudar al fet que la societat balear pugui disposar d'una tecnologia pròpia i avançada per organitzar convenientment aquest sector.

Les línies prioritàries previstes en el Pla d'R+D han de ser el resultat de les Agendes que es duguin a terme amb aquesta finalitat. De manera orientativa, se n'indiquen les següents:

- Desenvolupament teòric de l'economia de servei en general i del turisme i l'oci en particular. Teoria del desenvolupament turístic.
- Política i planificació turístiques, en què s'integren els models de capacitat de càrrega, segons els límits mediambientals i socioculturals i els de cost turístic, ambdós imprescindibles per definir polítiques turístiques que facin compatible el desenvolupament i la conservació per mitjà de l'ús intel·ligent dels recursos disponibles.
- Gestió turística i de l'oci, en què s'inclou el concepte de qualitat turística, la seva mesura i les seves tècniques, el màrqueting turístic i d'oci, i la concepció i el disseny de nous productes.

Una qüestió important en aquest Programa és la necessitat de discriminar amb claredat les activitats de R+D de les que es relacionen amb estudis, assistència tècnica, estadístiques o consulta especialitzada. En el sector de serveis, i específicament en el de turisme, aquest factor és fonamental per poder crear i potenciar grups autèntics de R+D, avaluats seguint criteris d'avaluació similars als que s'utilitzen en disciplines o temàtiques científiques clàssiques ben estructurades.

La **Universitat de les Illes Balears** (Departament d'Economia Aplicada i Departament d'Economia

de l'Empresa) que considera d'importància estratègica la R+D relacionada amb el turisme, haurà de jugar en aquest tema un paper fonamental en l'execució i en l'estructuració selectiva de grups de R+D en temàtiques d'incidència en aquest sector econòmic. El **CITTIB**, organisme del Govern, haurà d'ocupar el lloc adequat com a catalitzador i impulsor de projectes de R+D i com a transmissor al Sistema de R+D+I de les Illes Balears de les necessitats de l'administració en aquesta àrea temàtica. La **Fundació IBIT** prioritzarà entre les seves temàtiques de treball, i en el seu paper en l'entorn tecnològic, l'aplicació en el sector turístic de les TIC.

Paraules clau	Llinatge/ Nom/ Institució	E-mail	Telèfon
Turisme i TIC	Planas, Pere Joan Fundació IBIT	Pjplanas@ibit.org	971 17 72 70
Turisme	Llabrés, Macià CITTIB	mllabres@cittib.caib.es	971 17 72 10
Economia del turisme Mercat turístic	Palmer, Teresa Departament d'Economia Aplicada, UIB (Grup d'economia del turisme i del medi ambient)	Teresa.palmer@uib.es	971 17 25 11
Sostenibilitat en el sector turístic	Socias Salvà, Antoni Departament d'Economia de l'Empresa, UIB (Grup de comptabilitat, gestió medio- ambiental i social)	a.socias@uib.es	971 17 33 08

7. Ciències de la salut

La primera consideració que s'ha de tenir en compte és que un sistema regional de salut implantat en un arxipèlag planteja problemes de gestió diferents als d'un sistema que atengui espais continus. A més, l'estructura demogràfica de les Illes, en què destaca una elevada proporció de ciutadans jubilats procedents de països europeus, planteja demandes d'atenció geriàtrica superiors a les d'altres regions espanyoles i, en particular, l'especialització de la geriatria en el turisme de la tercera edat, per al qual les Illes Balears presenten una elevada renda de situació.

Tot això justifica dedicar un programa del Pla a l'àrea de salut, centrat prioritàriament en **gestió hospitalària**, i que reforci, a més, la capacitat investigadora del col·lectiu sanitari de la comunitat.

En resum, el Programa de R+D en ciències de la salut, d'investigació biomèdica, se centrarà en les metes següents:

El desenvolupament de nous coneixements en **biomedicina**.

La millora de l'atenció sanitària de la població de les Illes Balears i la generació, si és possible, de recursos econòmics mitjançant la interacció amb la indústria **biomèdica**.

L'**estratègia** fonamental d'aquest Programa és la

generació de coneixements bàsics en biomedicina per mitjà d'una investigació de qualitat contrastada, d'acord amb els criteris avui habituals en les societats avançades, i la translació d'aquests coneixements a la pràctica clínica. Això implica que un fonament específic d'aquest Programa és la connexió estreta entre allò que podem denominar "investigació bàsica" i la investigació denominada "clínica". Una conseqüència addicional d'aquest plantejament és la necessitat d'involucrar activament la xarxa hospitalària en el desenvolupament del Programa.

En concret, l'**objectiu general** del Programa de R+D en ciències de la salut és el següent: **fomentar a les Illes Balears la investigació biomèdica de qualitat, promovent, en particular, la transferència de resultats des de la investigació bàsica a l'aplicació clínica, i això per mitjà de l'estudi dels mecanismes moleculars, genètics i cel·lulars de les malalties.**

Sense perjudici de poder finançar qualsevol investigació d'excel·lència que es realitzi a les Illes Balears, en el context d'aquest Programa, es prioritzen les àrees següents:

- Neurociències i envelliment
- Malalties infeccioses i immunitàries
- Malalties nutricionals i digestives
- Malalties respiratòries, ambientals i ocupacionals

- Malalties renals i metabòliques
- Malalties neoplàstiques
- Salut cardiovascular

Amb caràcter horitzontal, es consideren també prioritàries les àrees de bioinformàtica i de telemedicina.

La posada en marxa del Programa implicarà un treball de concreció d'actuacions que s'han de potenciar en cada una de les àrees, amb la finalitat de concentrar els recursos disponibles amb la màxima rendibilitat econòmica i social.

El Programa de R+D en ciències de la salut se centrarà en:

- Incorporació d'investigadors postdoctorals mitjançant contractes, en concertació amb

els corresponents programes d'àmbit estatal i amb especial referència a la inclusió dels doctors en unitats i grups dels hospitals públics.

- Incorporació a l'activitat de R+D de professionals de plantilla del sistema sanitari, mitjançant la creació d'incentius apropiats.
- Promoció de la realització del doctorat per part de llicenciats en formació (residents).
- Incorporació de personal tècnic a les unitats de R+D.
- Promoció de la incorporació, al Sistema de R+D de Balears, de grups externs d'excel·lència consolidats.

Palabras clave	Apellido/Nombre/Institución	E-mail	Teléfono
Malalties transmissibles per transfusió	Gistau, Víctor Fundació Banc de Sang i Teixits de les Illes Balears	Bancsang@bstib.com	971 76 44 33
Bioinformàtica Biomedicina	Gili, Margalida Institut Universitari d' Investigacions en Ciències de la Salut, IUNICS	mgili@uib.es	971 17 30 81
Malalties infeccioses, Cardiovasculars hematològiques, Pneumologia	García-Navarro, Alvar Agustí U. Investigació Hospital Son Dureta, IUNICS	Aagusti@hsd.es	971 17 53 34
Biomedicina molecular	Escribá, Pablo Departament de Biologia Fonamental i Ciències de la Salut UIB (Grup de biomedicina molecular i celular), IUNICS	Pablo.escriba@uib.es	971 17 34 33
Neurofisiologia	Rial, Ruben Victor Departament de Biologia Fonamental i Ciències de la Salut, UIB (Grup de fisiologia), IUNICS	rvrial@uib.es	971 17 31 47

Glosari

CIEMAT:	Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas
CITTIB:	Centre d'Investigacions i de Tecnologies Turístiques de les Illes Balears
CSIC:	Consejo Superior de Investigaciones Científicas
GOB:	Grup Ornitològic Balear
IBASAN:	Institut Balear de Sanejament
IBIT:	Institut Balear d'Innovació Tecnològica
R+D:	Recerca i Desenvolupament
IEO:	Instituto Español de Oceanografía
IMEDEA:	Institut Mediterrani d'Estudis Avançats
PIB:	Producte Interior Brut
RDSI:	Red digital de serveis integrats
SI:	Societat de la Informació
TIC:	Tecnologies de la Informació i les Comunicacions
UIB:	Universitat de les Illes Balears



Canarias

INSTITUTO TECNOLÒGICO DE CANARIAS

2006



Potenciales en I+D

1. Astrofísica y Espacio	179
2. Recursos de Energía Renovable, Medioambiente y Agua	180
3. Telecomunicaciones y TIC	182
4. Agrobiología y Biotecnología	183
5. Ciencias de la Salud	185
6. Ciencias Marinas	185



Introducción

Condiciones naturales

El archipiélago canario está formado por siete islas de origen volcánico. Las islas están situadas frente a la costa occidental africana, a unos 1100 Km. de la Península Ibérica. El archipiélago está configurado administrativamente en dos provincias, la de Las Palmas, formada por Gran Canaria, Lanzarote y Fuerteventura, y la de Santa Cruz de Tenerife formada por Tenerife, La Palma, La Gomera y El Hierro. Asimismo cuenta con una doble capitalidad repartida entre Las Palmas de Gran Canaria y Santa Cruz de Tenerife.

Su estratégica localización permite a sus residentes disfrutar de una envidiable calidad de vida, contando un clima privilegiado (la temperatura media anual oscila entre un máximo de 24°C y un mínimo de 15°C), y un entorno natural único. La rica y variada vegetación de las islas y la belleza de sus paisajes constituyen los principales atractivos de Canarias, que la convierten no sólo en el destino turístico favorito de los ciudadanos de la Unión Europea, sino en un entorno de lujo para sus residentes, puesto que permite combinar a la perfección la actividad empresarial con las mejores opciones para el ocio y el descanso.



Marco político

La Comunidad Autónoma de Canarias se constituyó oficialmente el 16 de agosto de 1982, fecha de entrada en vigor de su Estatuto de Autonomía. Su capacidad para gestionar los servicios sanitarios y educativos dentro de su territorio la convierten en una Comunidad Autónoma con el mayor techo competencial.

Canarias es una comunidad autónoma de España integrada de pleno derecho en la Unión Europea como una de sus regiones ultraperiféricas. Se aplican, por tanto, las leyes de inmigración y aduaneras propias de la UE. El Archipiélago canario cuenta con un Régimen Económico y Fiscal propio, con ventajas para las empresas establecidas en él. Está formada por 87 municipios.

Localización geoestratégica

El archipiélago canario es la frontera sur de Europa. Tradicionalmente

abierto a los mercados africano y latinoamericano, constituye una excelente plataforma comercial para los intercambios norte-sur, integrada como está en las principales rutas del comercio internacional. Su especial posición geoestratégica favorece el asentamiento de centros de operaciones empresariales y financieros, favoreciendo así el trasvase de capitales, la transferencia de tecnología y el intercambio de servicios.

Nuestra región se encuentra inmersa en un área de gran dinamismo, ya que estando integrada en la economía de la Unión Europea, al mismo tiempo se configura como la vía de acceso natural de los productos de los países del norte con destino a los mercados de los países del sur, países que desde hace algunos años están experimentando un espectacular crecimiento en bienes y servicios.

Mercado local

El censo de población de la Comunidad Autónoma de Canarias registra una cifra de 1.915.540 habitantes sobre una superficie total de 7.447 km². Nos encontramos, por tanto, ante una de las regiones más densamente pobladas del territorio español. Si a esta circunstancia añadimos el alto porcentaje de ocupación turística durante todo el año, que en el 2005 alcanzó la cifra de 9.276.963 visitantes, el mercado potencial para las empresas radicadas en Canarias es muy superior al existente en otras comunidades autónomas. Además se produce una fuerte concentración de la población en torno a los principales núcleos urbanos de las islas y, en general, en las dos islas capitalinas.

El auge económico que vive Canarias en los últimos años ha superado al proceso de expansión que están experimentando el resto de las regiones de la Unión Europea, tal como lo expresan las principales variables macroeconómicas. Por ejemplo, la cifra del PIB para el año 2003 en Canarias creció un 2,6% porcentaje superior al de media española que se situó en el 2,4% y muy superior a la europea, que lo hizo en el 0,7%. Todo ello supone la expresión de un mercado formado por consumidores con un alto poder adquisitivo.

Fuerza de trabajo competitiva

Las Islas Canarias presentan una pirámide poblacional relativamente más joven que la de otras comunidades autónomas. Esto se explica por la elevada tasa de natalidad, que determina un importante crecimiento vegetativo. Mientras que para el conjunto de España la población menor de 30 años supone un 36,80% del total, en Canarias este porcentaje representa el 41,04%.

Esta población joven encuentra formación en una extensa red de centros de enseñanza primaria y secundaria, así como en dos Universidades públicas, con 46.000 alumnos matriculados en el año 2003, de los cuales, aproximadamente, un tercio cursa estudios en ramas técnicas como Ingenierías o Informática.

Las Islas ofrecen, además de una avanzada tecnología, instalaciones científicas de vanguardia y numerosos centros de investigación aplicada de excelencia, además de un considerable potencial formativo a través de los programas públicos adaptados a las necesidades concretas de las empresas.

Igualmente, existen centros de formación profesional que combinan la enseñanza de las profesiones más tradicionales con las nuevas tecnologías.

La cualificación profesional destaca en los sectores industrial y de servicios avanzados, particularmente en áreas de futuro como la biotecnología, tecnología médica, telemática, tecnología alimentaria y marina, gestión medioambiental, energías renovables, etc.

Infraestructuras y servicios de comunicación

Canarias posee debido a su localización y disposición geográfica, importantes infraestructuras marítimas y aéreas que, junto a las terrestres, aseguran el tránsito rápido y eficaz de personas y mercancías.

Existe una amplia red de puertos comerciales, pesqueros y deportivos en el archipiélago. Estos puertos se sitúan entre los líderes de España en movimiento de pasaje y mercancía, convirtiéndose en lugar de paso obligado para las mercancías cuyo origen y destino son Europa, América, África y Asia, además de representar una estratégica estación de aprovisionamiento y reparación de buques en el Atlántico.

Asimismo destacan los seis aeropuertos internacionales de los ocho que posee Canarias, registrando el mayor incremento de pasajeros y aeronaves del territorio español y que además cuentan con capacidad suficiente para recibir a más de 25 millones de viajeros al año. Tanto puertos como aeropuertos sufren un proceso de continua modernización y ampliación que los mantiene en puestos punteros en España en cuanto a tráfico y calidad de servicios.

Por otro lado es importante comentar que Canarias posee una importante red de cables submarinos, permitiéndole así una excelente comunicación con Europa, África y América. En las islas operan diversas compañías internacionales de telecomunicaciones, con un alto nivel de desregulación y con las más avanzadas tecnologías en transmisión de información. En cuanto a la telefonía móvil, actualmente existe una cobertura total del sistema GSM, siendo la penetración en la población de un 60%. Asimismo, las operadoras de telecomunicaciones presentes en las islas ofrecen servicio de cable como tecnología ADSL que asegura conexiones de alta velocidad por Internet.

Diagnóstico del sistema canario de I+D+i

Canarias es una de las regiones españolas que ha experimentado un mayor incremento del Gasto en I+D en los últimos años. Los gastos en I+D representaron en 2004 el 0,61% del PIB Canario, por debajo de la media nacional (1,07%) y lejos de la media de la Unión Europea (1,9% en 2004). En relación con las otras regiones españolas, Canarias representó en 2004 el 2,2% de los gastos nacionales en I+D, una situación más favorable a la existente en 1990, cuando representaba tan solo el 1% del gasto nacional total en I+D.

La mayor parte de este gasto en I+D es realizado por las dos Universidades existentes en la Región y las Administraciones Públicas, con un 78,5%, mientras el gasto realizado por las empresas significa el 21.5%.

Políticas de I+D+i

Actualmente Canarias cuenta con el denominado Plan Integrado Canario de I+D+I, consecuencia de la aprobación de la Ley de Promoción y Desarrollo de la Investigación Científica y la Innovación, publicada en el Boletín Oficial del Parlamento de Canarias el 5 de julio de 2001, la cual que ofrece un marco regulador unitario y sistemático para las actuaciones en este ámbito.



Potenciales en I+D

1. Astrofísica y Espacio

La astrofísica comenzó en las Islas Canarias a principios de los años sesenta en el Observatorio de Izaña, en la isla de Tenerife en la altitud de 2.400 metros. La especial situación geográfica de las islas, junto con la transparencia y calidad astronómica de sus cielos han contribuido a considerar a las Islas Canarias como referencia mundial en esta área. Las Islas Canarias tienen dos famosos Centros de Excelencia: El Instituto Astrofísico de Canarias y el Centro Espacial Islas Canarias.

1.1. Centros de Investigación

INSTITUTO ASTROFÍSICO DE CANARIAS

El Instituto Astrofísico de Canarias (IAC) es un consorcio público constituido por la Administración Central (Ministerio de Ciencia y Tecnología), la Comunidad Autónoma de Canarias, La Universidad de La Laguna y el Consejo para la Investigación Científica.

Este centro es uno de los más importantes institutos en su campo, significando un punto de encuentro para la comunidad de la astronomía internacional. Su programa de investigación incluye tanto proyectos de investigación como tecnológicos y cuenta con dos observatorios de astronomía. Actualmente coordina su trabajo con el Gran Telescopio de Canarias, cuya construcción está a punto de finalizar. Este es el mayor proyecto de investigación de España y el telescopio será el más avanzado de su tipo en el mundo. Este proyecto supone un instrumento a disposición de investigaciones nacionales e internacionales que desarrollará las oportunidades facilitadas por las más modernas técnicas de observación.

El IAC desarrolla una gran parte de la tecnología utilizada en su investigación. Su Departamento de Instrumentación es responsable del diseño, desarrollo y fabricación de los instrumentos necesarios para la observación astrofísica.

Los observatorios internacionales del Teide (Tenerife) y del Roque de Los Muchachos (La Palma) constituyen el European Northern Obser-

vatory (ENO), en donde sesenta instituciones científicas de diecinueve países tienen instalados sus instrumentos astronómicos.

El Programa de Investigación del IAC cubre una amplia gama de aspectos: el universo y la cosmología, las galaxias, estrellas, el Sol, el material interestelar, sistemas planetarios, ópticas atmosféricas, alta resolución espacial, el diseño y construcción de telescopios, instrumentación óptica e infrarroja.

El IAC es también un centro avanzado de tecnología. Aparte de su principal propósito de producir instrumentación astronómica, también desarrolla capacidades tecnológicas, las cuales son aplicables en otros campos científicos y tecnológicos y son de utilidad general a través de la Oficina del IAC para la Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI).

El más importante desafío tecnológico del IAC es la construcción del “Gran telescopio de Canarias” GTC, con 10 metros de diámetro, el cual es el más grande proyecto de inversión científica en la historia de España, y será el más avanzado de su tipo cuando entre en servicio.

El IAC actualmente tiene más de 40 proyectos de I+D en ejecución, referentes a las siguientes líneas de investigación:

Estructura del universo y cosmología: Anisotropía del Fondo Cósmico de Microondas; Astrofísica Relativista y Teórica; Galaxias y “Redshifts”: formación y evolución; El origen de los Fondos de Radiación extragalácticos; Simulación Numérica de Procesos Astrofísicos; Física de la Materia Oscura – Cosmopartículas.

Estructura de las Galaxia y su evolución: Estudios Cinemáticos, Estructurales y de Composición de los Medios Interestelares e Intergalácticos; Galaxias Activas y Cuásares; Grupo de Estudios de Formación Estelar; Poblaciones Estelares en Galaxias; Espectroscopia Bidimensional con Fibras Ópticas de Galaxias Activas; Distribución y Dinámica de Poblaciones Estelares, Gas y Polvo, y Formación Estelar en Galaxias; GOYA, Evolución Cosmológica de Galaxias; Distribución Energética, con Alta Resolución

Espacial, de Fuentes en el IR Cercano y Medio; OTELO: OSIRIS Tunable Emission Line Object Survey; Las Nubes de Magallanes: Gas, Estrellas y Evolución Química; Evolución de Galaxias en Cúmulos; Jets Ópticos de Radio Galaxias: desde el núcleo hasta el hot-spot.

Materia Interestelar: Nebulosas Bipolares; Regiones HII Extragalácticas; Estudio Físico de Nebulosas Planetarias.

Estructura de las Estrellas y su Evolución: Estrellas Binarias; Estrellas de Baja Masa, Enanas Marrones y Planetas Gigantes; Naturaleza y Evolución de Binarias de Rayos X; Estrellas Masivas Azules; Bioastronomía; Pruebas observacionales de los Procesos de Nucleosíntesis en el Universo; Procesos de transporte en Astrofísica.

El Sol: Magnetismo, Radiación y Fluidos en Astrofísica; Espectropolarimetría Solar; Sismología Solar y Estelar y búsqueda de Exoplanetas; Magnetometría Solar; Relación Sol-Tierra.

Sistema Solar: Física de la Materia Interplanetaria.

Historia de la Astronomía: Arqueoastronomía.

Óptica Atmosférica y Alta Resolución Espacial: Caracterización de los Observatorios de Canarias; Desarrollo de Sistemas de Alta Resolución Espacial; Alta Resolución en Física Solar.

Instrumentación Óptica: Espectrógrafo de Alta Resolución IACUB.

Instrumentación Infrarroja: Explotación Científica del Espectrógrafo IR LIRIS; EMIR: Espectrógrafo Multiobjeto Infrarrojo para el GTC; Participación del IAC en FRIDA.

Astrofísica desde el Espacio: Planck Surveyor; Construcción del Magnetógrafo Solar IMAx; Astrofísica de Partículas.

CENTRO ESPACIAL DE CANARIAS

Situado en Maspalomas, dispone de antenas y sistemas electrónicos para el seguimiento y control de vehículos espaciales, así como de sus cargas útiles.

Igualmente, lleva a cabo la recepción, el proceso y el archivo de datos e imágenes, adquiridas por los satélites de observación de la Tierra de diferentes agencias espaciales, como ESA, NASA y JAXA, y entidades como EUMETSAT. Este Centro tiene un importante papel en el seguimiento de los satélites de comunicaciones gubernamentales españolas.

En el Centro tiene lugar la parte operativa del CREPAD (Centro de Recepción, Proceso y Archivo de Datos de Observación de la Tierra) que facilita esta información a la comunidad científica española.

Además, el Centro forma parte del programa internacional de salvamento por satélite Cospas-Sarsat, cuya misión es captar las señales de socorro emitidas por radiobalizas ubicadas en buques, aviones o personas en situación de emergencia.

1.2. Datos de contacto

Instituto Astrofísico de Canarias (IAC)

C/Vía Láctea, S/N

E-38200, La Laguna, Tenerife, España

Tfno.: +34 922 605200 / 6052

Fax.: +34 922 605210

URL: <http://www.iac.es>

Centro Espacial de Canarias (INTA)

Ctra. Ajalvir, Km 4

28850 Torrejón de Ardoz

Madrid

Tfno.: +34 91 5201309

Fax.: +34 91 5201939

URL: <http://www.inta.es/grandesInstalaciones/centroEspacialCanarias.asp>

2. Recursos de Energía Renovable, Medioambiente y Agua

El desarrollo de estas áreas del conocimiento en las Islas Canarias ha sido llevado a cabo de una forma natural. Aunque las Islas Canarias es una región ultraperiférica y fragmentada, con limitados recursos acuíferos y con una economía dependiente en gran parte del turismo, el desarrollo de estas áreas ha permitido a la región enfrentarse a desafíos que el progreso ha establecido en décadas pasadas.

2.1. Centros de Investigación

INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ENERGÍAS RENOVABLES (ITER)

El Cabildo de Tenerife creó el ITER en 1990, con el objetivo de potenciar el desarrollo de sistemas que usan energías renovables y la coordinación de proyectos de I+D que son llevados a cabo en las Islas Canarias.

El Centro fue concebido como un área de experimentación e información, donde diferentes proyectos son llevados a cabo por el Instituto, tales como Parque Eólicos, Túnel del Viento, y Casas Bioclimáticas. Los terrenos del ITER se encuentran localizados en el Polígono Industrial de Granadilla, en la costa sur de la Isla de Tenerife, cubriendo un total de 400.000 km².

La mayoría de los proyectos llevados a cabo por el ITER son financiados por la Comisión Europea, aunque muchos otros son financiados por instituciones locales, nacionales e internacionales. Muchos de ellos son referentes al uso de fuentes de energías renovables, mientras que otros están relacionados con al satisfacción de necesidades

locales de una isla de origen volcánico, tal como investigación en recursos hídricos y la monitorización y predicción de terremotos.

El ITER, como coordinador junto con el Instituto de Energía Solar de la Universidad Politécnica de Madrid y BP Solar, ha instalado en Granadilla una planta fotovoltaica basada en el prototipo EUCLIDES, el más grande de su tipo en el mundo.

El área de Energías renovables está dividida en 3 Departamentos: Viento, Integración y Solar Térmica. En ellos se llevan a cabo proyectos de investigación, desarrollo y demostración, relacionados con estos tipos de energías.

Áreas de investigación:

Área de Medio Ambiente:

Las Principales líneas de investigación se encuentran relacionadas con la reducción del riesgo volcánico en Canarias y otras regiones volcánicas activas, con los recursos hídricos subterráneos en islas volcánicas y con la calidad ambiental, más concretamente con los estudios relacionados con la calidad del aire y las fuentes de emisiones de contaminantes a la atmósfera. Otras líneas de investigación de interés se encuentran relacionadas con la monitorización y predicción de terremotos mediante el uso de métodos geoquímicos así como la exploración geotérmica.

Área de Ingeniería:

Esta área se encuentra dividida en dos Departamentos: Electrónica e Informática. Ambos prestan soporte a las actividades realizadas por el resto de Departamentos del Instituto, además de llevar a cabo proyectos propios.

Área de Difusión y Divulgación:

Consta de un solo Departamento de Difusión, encargado de divulgar los proyectos y actividades llevados a cabo por el Instituto así como de la sensibilización ambiental de los visitantes de las instalaciones del ITER y de la población de la isla.

El edificio del ITER es una construcción bioclimática localizada en el Polígono Industrial de Granadilla (Tenerife), donde el Instituto tiene un área de 365.000 m², constituyendo un espacio ideal para llevar a cabo todo tipo de proyectos relacionados con las energías alternativas.

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CANARIAS (ITC)

El **Instituto Tecnológico de Canarias (ITC)** es una empresa pública, creada por el Gobierno de Canarias mediante Decreto 130/1992 de 30 de julio, cuyas actividades se enmarcan dentro de los campos de Investigación, Desarrollo e Innovación, todo ello al servicio de las empresas canarias. El objetivo principal es fomentar

y apoyar el desarrollo tecnológico del Archipiélago canario. También tiene como finalidad promover e impulsar la investigación, desarrollada por sí misma o bien, a través de su participación en Institutos Tecnológicos específicos, de cara a favorecer el desarrollo productivo, así como la formación empresarial de la Comunidad Autónoma de Canarias.

Sus líneas de I+D son:

Producción de electricidad mediante fuentes de energías renovables.

Producción de electricidad, agua potable (desalación de agua), frío, hielo y aire acondicionado utilizando sistemas basados en energías renovables.

Aplicación de las energías renovables a la edificación y a la agricultura.

Desarrollo de sistemas eólicos de pequeña y media potencia.

Ensayo y desarrollo de captadores solares térmicos.

Penetración de energías renovables en redes eléctricas débiles.

Desarrollo y evaluación de sistemas relacionados con la desalación y la depuración de aguas.

Producción de hidrógeno a partir de energías renovables.

Gestión sostenible de energía y agua.

Otras áreas de actividad de este Instituto son:

Fisiología, cultivo, producción y mejora de plantas marinas.

Diseño e implementación de sistemas tecnológicos avanzados de información Multimedia y Computación Médica.

Investigación Biológica Aplicada.

Asesoramiento a Emprendedores Tecnológicos.

2.2. Datos de contacto

Instituto Tecnológico y de Energías Renovables (ITER)

Parque Eólico.

Polígono Industrial de Granadilla, s/n.

38611 San Isidro-Granadilla de Abona

S/C de Tenerife

(España)

Tfno: +34 922 391 000

Fax: +34 922 391 001

URL: www.iter.es

Instituto Tecnológico de Canarias (ITC)

Playa de Pozo Izquierdo s/n

35119 Santa Lucía

Las Palmas

Tfno: +34 928 72 75 00

Fax: +34 928 72 75 17
Plaza de Sixto Machado, 3
38009 Santa Cruz de Tenerife
Tfno: +34 922 56 89 00
Fax: +34 922 56 89 01
URL: www.itccanarias.org

3. Telecomunicaciones y TIC

La importancia de las telecomunicaciones y las TIC en las Islas Canarias es clave para mitigar las consecuencias de su particular localización geográfica, por lo que existen varios Centros de Investigación especializados fundamentalmente en el diseño de circuitos integrales y componentes para las telecomunicaciones, satélites de comunicación y desarrollo de programas y sistemas de información.

3.1. Centros de Investigación

INSTITUTO UNIVERSITARIO DE MICROELECTRÓNICA APLICADA (IUMA)

El Instituto Universitario de Microelectrónica Aplicada está adscrito a la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Durante los últimos años, ha estado implicado en el diseño de microchips de procesamiento y telecomunicaciones (cooperando con grandes empresas de Europa y Estados Unidos)

El Instituto se ha creado como un centro de investigación y docencia avanzada, y de especialización teórica y práctica en el campo de la Ciencia y Tecnología Microelectrónica, y en el de sus aplicaciones en ingeniería y tecnología industrial, informática y de telecomunicación, que tiene como fines generales la formación de personal investigador, y la planificación, promoción, realización y difusión de actividades de investigación en Ciencia y Tecnología Microelectrónica, así como en las áreas básicas de soporte a la Microelectrónica, como Matemáticas y Física Aplicadas y Electricidad, y en las áreas que reciben sus aplicaciones, como Computadores, Automática, Telemática, y Telecomunicación.

El Instituto Universitario de Microelectrónica Aplicada tiene su antecedente más remoto en el Laboratorio de Investigación en Microelectrónica Aplicada que fue fundado en 1988, al obtenerse fondos europeos por la incorporación del laboratorio al grupo de laboratorios iniciadores del programa Eurochip, fondos del proyecto europeo PATMOS de investigación en Microelectrónica, y fondos nacionales de la Acción Especial en Microelectrónica del Programa Nacional de Microelectrónica para la dotación de laboratorios de Microelectrónica en España. Este Laboratorio se constituye como unidad asociada a la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación.

INSTITUTO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS CIBERNÉTICAS (IUCTC)

El Instituto Universitario de Ciencias y Tecnologías Cibernéticas se crea como transformación del Centro Internacional de Investigación en Ciencias de la Computación (CIICC), y se constituye como tal Instituto Universitario, en la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, con carácter interdisciplinario y vacación internacional, con énfasis en la investigación básica y aplicada en ciencia y tecnología de los computadores y la computación, teoría de sistemas, ciencias cognitivas, percepción artificial, biomedicina computacional, neurociencia computacional, economía computacional, tecnologías de la información y robótica.

Las principales líneas de investigación son:

Proceso de imágenes y visión por computador. Aplicaciones en Telemetría, procesos industriales, biomedicina y en la restauración analítica de imágenes. Desarrollo de Sistemas Multimedia

Métodos y herramientas de la Teoría de Sistemas y la Computación. Aplicaciones en el modelado y en las teorías del sistema nervioso a varios niveles. Aplicaciones en robótica avanzada.

Análisis de datos biomédicos y análisis espectral de procesos estocásticos.

Teoría y Aplicaciones de las Redes Neuronales. Teorías de la Visión natural y de la percepción auditiva.

Estudios comparados y aplicativos de la estructura del cerebro de los mamíferos. Integración de conceptos de la teoría de sistemas.

Análisis formal y aplicación experimental de los métodos diagnósticos y terapéuticos endoluminales.

Métodos cibernéticos en Economía Computacional.

Principales actividades investigadoras en marcha en la actualidad:

Multimedia.

Desarrollo de un sistema visual para podokinescopio.

Desarrollo de un sistema visual combinando métodos estadísticos y borrosos para análisis de radiografías.

Análisis y tratamiento de imágenes angiográficas y reconstrucción tridimensional.

Comportamiento robótico generalizado inspirado en el funcionamiento del sistema nervioso.

Análisis teórico-experimental de procesos perceptivos y cognitivos y su aplicación en rehabilitación para la Visión de bajo nivel.

Análisis espectral con series replicadas.

Tipología de las neuronas NOS. Implicaciones de las Redes Neuronales Artificiales en el estudio de los mensajeros retrógrados en el cerebro.

Métodos basados en EDP's y visión por ordenador.

Integración de la Teoría de Sistemas y la representación del conocimiento en I.A.

Modelización de la Economía Regional. Simulación de Sistemas de Economía en la Salud.

CENTRO DE INNOVACIÓN PARA LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN (CICEI)

Centro de I+D+i de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, cuyo objetivo general es: Colaborar, de una manera activa y práctica, en el diseño e implementación de un modelo sostenible (competitivo y responsable) para la Sociedad de la Información, basado en el uso adecuado e intensivo de las Tecnologías de la Información en los ámbitos de:

La formación y el aprendizaje (e-Learning).

La empresa (e-Business).

La Administración (e-Government).

INSTITUTO UNIVERSITARIO DE SISTEMAS INTELIGENTES Y APLICACIONES NUMÉRICAS EN INGENIERÍA (IUSIANI)

Entre sus objetivos destacan:

Fomentar la realización de trabajos fin de carrera y tesis doctorales, enmarcados dentro de las actividades de investigación y desarrollo que se realicen en el Instituto.

Potenciar la realización de trabajos de investigación y desarrollo, fruto de convenios y proyectos con otras instituciones de la Administración o con la Industria.

Procurar la colaboración con otros Departamentos, Institutos y Universidades en la realización de cursos de tercer ciclo y postgrado, así como programas de investigación conjunta que permitan un enriquecimiento mutuo.

Organizar y desarrollar las enseñanzas de tercer ciclo dentro de un programa coherente que alcance la formación adecuada de futuros investigadores.

Organizar congresos, seminarios y conferencias sobre temas actuales de investigación.

Difundir la producción científica en revistas y congresos especializados.

Edición y publicación de libros y revistas en las líneas de investigación del Instituto.

Sus líneas de investigación son:

Discretización y Aplicaciones.

Inteligencia Artificial y Sistemas.

Optimización, Control y Aplicaciones.

Dinámica de los Medios Continuos y Estructuras.

Álgebra Numérica Avanzada.

3.2. Datos de contacto

Instituto Universitario de Microelectrónica Aplicada (IUMA)

Edificio de Electrónica y Telecomunicación, Campus Universitario de Tafira, 35017 Las Palmas de Gran Canaria.

Tfno: +34 928 451233

Fax: +34 928 451243.

URL: <http://www.iuma.ulpgc.es>

Instituto Universitario de Ciencias y Tecnologías Cibernéticas (IUCTC)

Instituto Universitario de Ciencias y Tecnologías Cibernéticas, Campus Universitario de Tafira 35017 – Las Palmas de Gran Canaria

Tfno: +34 928 45 71 00

URL: <http://www.iuctc.ulpgc.es>

Centro de Innovación para la Sociedad de la Información (CICEI)

Edificio Central del Parque Científico y Tecnológico

Campus Universitario de Tafira

35017 - Las Palmas

Tfno: (+34) 928 45 10 45

Fax: (+34) 928 45 14 92

URL: <http://www.cicei.com>

Instituto Universitario de Sistemas Inteligentes y Aplicaciones Numéricas en Ingeniería (IUSIANI)

Edificio de Informática y Matemáticas

Campus de Tafira s/n

35017 Las Palmas de Gran Canaria

Tfno: +34 928 47 87 43

Fax: +34 928 47 87 11

URL: <http://www.iusiani.ulpgc.es/>

4. Agrobiología y Biotecnología

La rica biodiversidad de las Islas Canarias, su localización en una zona tropical y la existencia de un sector agrícola especializado, han causado el desarrollo de esta área de conocimiento. En la actualidad, hay varios centros relevantes con un alto potencial de trabajo.

4.1. Centros de Investigación

INSTITUTO DE PRODUCTOS NATURALES Y AGROBIOLOGÍA (IPNA)

El Instituto de Productos Naturales y Agrobiología forma parte de la Red de Centros de Investigación del Consejo Superior de Investigaciones

Científicas, Organismo Autónomo del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

Los objetivos del Instituto son variados teniendo en cuenta que es un centro multidisciplinar estando sus actividades encuadradas en tres Áreas de Investigación:

Ciencias y Tecnologías Químicas.

Ciencias Agrarias.

Recursos Naturales.

La actividad del instituto de enmarca en la realización de proyectos de investigación financiados por programas europeos, CICYT y Gobierno de Canarias, así como por empresas privadas. La investigación contratada con empresas supone más del 50% de la financiación de los proyectos de investigación del Centro.

También se realiza una labor de apoyo al sector agrario de las islas. Asimismo se ha establecido una red de vigilancia sísmica en el archipiélago. Estas actividades, además de reflejarse en la realización de publicaciones en revistas de buen nivel y en patentes, permiten realizar la formación de personal investigador.

INSTITUTO CANARIO DE INVESTIGACIONES AGRARIAS (ICIA)

Es la institución oficial del Gobierno de Canarias en cuanto a investigación agraria.

El objetivo principal del Instituto, en materia de investigación, es la elaboración y ejecución de proyectos de investigación tendentes a incrementar la competitividad de las producciones agrarias de Canarias, especialmente en el campo de los cultivos tropicales y subtropicales, protección vegetal y producción animal.

Sus principales líneas de trabajo están enfocadas en las áreas de protección vegetal, horticultura y plantas ornamentales, suelos y riego, fruticultura tropical y frutales templados, microbiología aplicada, botánica aplicada y producción de pastos y forrajes.

INSTITUTO UNIVERSITARIO DE BIO-ORGÁNICA "ANTONIO GONZÁLEZ" (IUBO)

Los objetivos de este Instituto son participar con su esfuerzo y dedicación a un mayor desarrollo de la Química Bio-Orgánica de las Sustancias Naturales, en bien de la investigación científica en general y en la proyección socioeconómica de la misma, apoyar e intensificar la actividad investigadora correspondiente al tercer ciclo en los Departamentos Universitarios, que cultiven áreas de investigación afines, así como desarrollar la investigación específica en el área de la Química Bio-Orgánica en general, y en particular en los campos frontera entre la Química Orgánica y otras áreas del saber relacionadas con

los procesos vitales. Son líneas prioritarias de investigación: Química de sustancias Bioactivas de procedencia Natural o Sintética; Producción selectiva de metabolitos Bioactivos y comprensión de los procesos de biogénesis; Comunicación química ínter e intraespecífica (Ecología Química); Contaminantes orgánicos, naturales o no, del medio ambiente; y aquellos otros que sea aconsejable desarrollar en un futuro, en función de la planificación, o que específicamente le sean encomendados por la Universidad.

Grupos de Investigación:

Cristalografía y Bioorgánica Estructural

Ecología Química y Fotoquímica Aplicada

Estructura de Biomoléculas

Productos Naturales Bioactivos (QUIMIO-PLAN)

Química Ecológica Bioorgánica

Química y Biotecnología de Productos Naturales Bioactivos (QUIBIONAT)

Química y Transformaciones Enzimáticas de Productos Naturales y Sintéticos

Síntesis Estereoselectiva y Metodología Sintética

4.2. Datos de contacto

Instituto de Productos Naturales y Agrobiología (IPNA)

Avda. Astrofísico Francisco Sánchez, 3

38206 – San Cristóbal de La Laguna

Santa Cruz de Tenerife

Tfno: +34 922 26 01 90

Fax: +34 922 26 01 35

URL: <http://www.ipna.csic.es/>

Instituto Canario de Investigaciones Agrarias (ICIA)

Ctra. El Boquerón, s/n

38270 Valle Guerra (La Laguna)

Tfno: +34 922 47 63 00

Fax: +34 922 47 63 03

URL: <http://www.icia.es>

Instituto Universitario de Bio- Orgánica "Antonio González"

Avda. Astrofísico Francisco Sánchez N°2

38206 La Laguna, Santa Cruz de Tenerife

E-mail: iubo@ull.es

Tfno: 922-318570

Fax: 922-318571

URL: <http://www.iubo.ull.es/>

5. Ciencias de la Salud

En las Islas Canarias existen varios centros de investigación en este campo. Las condiciones ultraperiféricas, la alta densidad de población, la existencia de dos universidades, así como el alto porcentaje de cierto tipo de enfermedades, como por ejemplo algunos tipos de cáncer, han supuesto el desarrollo de este tipo de disciplinas.

5.1. Centros de Investigación

INSTITUTO DE TECNOLOGÍAS BIOMÉDICAS

Está dirigido a promover y desarrollar la investigación en Biomedicina y sus aplicaciones, especialmente en el campo de la biodegeneración y biorregeneración, teniendo el apoyo de la Universidad de La Laguna.

En este centro, en donde trabajan tanto especialistas locales como extranjeros, el objetivo es hacer progresos en el conocimiento de las afecciones neurodegenerativas y mantener actualizadas las aplicaciones preventivas y terapéuticas.

UNIDAD DE INVESTIGACIÓN DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO DE CANARIAS (HUC)

Líneas temáticas de la Unidad de Investigación:

Patología molecular y genética.

Ciclo celular y cáncer.

Genética de levaduras y patología molecular humana.

Neuroquímica y vulnerabilidad neuronal.

Nefrología clínica y trasplante renal.

Osteoporosis.

Estudio de la prevalencia de diabetes mellitus tipo 2 en la población canaria mayor de 30 años.

Investigación clínica en cirugía cardíaca.

Salud pública y microbiología.

Ecografía y medicina fetal/epidemiología en obstetricia y ginecología.

CENTRO DE TECNOLOGÍA MÉDICA

El Centro de Tecnología Médica es un centro multidisciplinario de investigación, desarrollo e innovación integrado en la Unidad de Investigación del Hospital "Doctor Negrín" de Gran Canaria, conjuntamente fundado por el Hospital y la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC) en enero de 2001.

Actualmente, un equipo multidisciplinario de investigadores, apoyado por personal y estudiantes, están trabajando en el CTM, dotado con todas las facilidades y equipos necesarios para llevar a cabo su misión.

Se financia por varias instituciones privadas y gubernamentales mediante proyectos I+D+i y contratos, a lo que hay que añadir el personal suministrado por la ULPGC y las facilidades otorgadas por el Hospital.

5.2 Datos de contacto

Instituto de Tecnologías Biomédicas

Pabellón de Gobierno.

C/Molinos de Agua, s/n.

38207 La Laguna

Tfno: +34 922 319475

Fax: +34 922 319510

Unidad de Investigación del Hospital Universitario (HUC)

Hospital Universitario de Canarias (Planta -1).

Ofra s/n. La Cuesta, 38320-La Laguna.

Santa Cruz de Tenerife.

Tfno: +34 922 678381

Fax: +34 922 647112

<http://www.hecit.es/informacion/>

DireccionesFuncionales/medica/uinves/default.html

Centro Tecnológico Médico

Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

Pabellón B Edif Telecomunicaciones

Laboratorio 203, Campus de Tafira s/n

35017 Las Palmas

Tfno: (+34)928-452956

Fax: (+34)928-451243

<http://www.ctm.ulpgc.es/>

6. Ciencias Marinas

En las Islas Canarias existen varias organizaciones que llevan a cabo actividades de investigación y desarrollo tecnológico en el sector de las ciencias marinas, cooperando con centros internacionales y aportando su Know-How y nuevos conceptos al amplio y variado medioambiente marino de la región.

6.1. Centros de Investigación

INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DE CANARIAS (IEO)

Este Centro, junto con los de Santander, La Coruña, Vigo, Gijón, Málaga, Mar Menor, Islas Baleares y su sede central en Madrid, constituyen el Instituto Oceanográfico Español. Este es un organismo autónomo que informa, desde el punto de vista organizacional, a la Secretaría General de Pesca Marítima del M.A.P.A. (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación)

Entre sus funciones, podemos resaltar la investigación oceanográfica interdisciplinaria en el entorno marino, recursos pesqueros y acuicultura, la representación de España ante organismos internacionales, la promoción de la investi-

gación oceanográfica y la colaboración con otras instituciones a nivel internacional, nacional y local, así como la formación de personal cualificado.

CENTRO DE BIOTECNOLOGÍA MARINA (CBM)

El CBM es un Centro de Investigación de la ULPGC constituido por los Grupos de Investigación en Algología Aplicada y Oceanografía Biológica que desarrollan su actividad en estrecha cooperación con investigadores de otros grupos de investigación, nacionales y extranjeros. En la actualidad, la colaboración de ambos grupos de investigación se centra en el desarrollo de nuevas líneas de trabajo que combinan los conocimientos y las técnicas desarrolladas en estudios eco-fisiológicos y aplicados a los productores y vegetales marinos.

INSTITUTO CANARIO DE CIENCIAS MARINAS (ICCM)

En 1988 se formó el Grupo de Investigación en Acuicultura (GIA), integrado por miembros del Departamento de Biología de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC) y del Área de Cultivos Marinos del Instituto Canario de Ciencias Marinas (ICCM). Con la firma, el 8 de abril de 1988, de un Convenio de Colaboración entre ambas instituciones, se unificaron formalmente esfuerzos con el fin de optimizar los recursos a su disposición, mejorando de esta forma las ofertas académica, científica y técnica de ambas instituciones públicas. La actividad investigadora de este grupo se desarrolla actualmente en la Planta Experimental de Cultivos Marinos del Instituto Canario de Ciencias Marinas

Sus campos de Investigación son:

Acuicultura

Biología Pesquera

Medio Litoral

Oceanografía

Recursos Pesqueros

6.2 Datos de contacto

Instituto Oceanográfico de Canarias (IEO)

Carretera de San Andrés s/n

Apdo. 1373

38120 Santa Cruz de Tenerife

Tfno: +34 22 54 94 00

Fax: +34 22 54 95 54

URL: <http://www.ieo.es/tenerife.html>

Centro de Biotecnología Marina (CBM)

Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

Muelle de Taliarte s/n; 35214 Telde

Las Palmas, Islas Canarias, España

Tfno.: +34 928 133290

Fax: +34 928 132830

URL: <http://www.ulpgc.es/webs/cbm/>

Instituto Canario de Ciencias Marinas (ICCM)

Carretera de Taliarte, S/N

35200 – Telde – Gran Canaria

Tfno.: +34 928 133290

Fax: +34 928 132830

URL: <http://www.iccm.rcanaria.es/>

OTRAS INSTITUCIONES



En las Islas Canarias existen dos Universidades, una en La Laguna, la cual es punto de referencia en el ámbito de la investigación en Tenerife, y otra en Las Palmas de Gran Canaria.

Cada año, las Universidades emprenden una serie de proyectos científicos orientados a contribuir al progreso de la sociedad.

La Universidad de La Laguna (<http://www.ull.es>), 200 años después de su fundación, sigue siendo un referente en la comunidad canaria que, con el Atlántico como puente, tiende la mano al mundo. Actualmente, esta institución pública está compuesta por más de 26.000 personas, entre alumnado, profesorado y personal de administración y servicios.

La Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (<http://www.ulpgc.es>) fue creada en el periodo 1989-90 y es también un referente importantísimo, especialmente en áreas de corte tecnológico.



Castilla y León

FUNDACIÓN GENERAL
DE LA UNIVERSIDAD
DE SALAMANCA

2006



Potenciales en I+D

1. Biotecnología y ciencias de la salud	207
2. Materiales y nanotecnologías	209
3. Contenidos digitales y sociedad de la información	211
4. Agroalimentación	212
5. Tecnologías ambientales y energías renovables	213
6. Ingeniería y tecnología industrial	214
7. Ciencias sociales, humanidades y afines	215



Introducción

Castilla y León es la Comunidad Autónoma de mayor superficie del territorio español y una de las regiones más extensas de Europa. Esta gran extensión, unida a su ubicación latitudinal y a la heterogeneidad de su relieve, da origen a una gran variedad de ecosistemas, paisajes y formaciones naturales que hacen de ella una de las regiones europeas más valiosas por su elevado índice de biodiversidad y por la riqueza de su patrimonio natural y cultural. Su población ronda el 6% de la población nacional por lo que su tasa de densidad es inferior a la media nacional. Geográficamente se sitúa en la mitad septentrional de la península ibérica, haciendo frontera en su lado oeste con Portugal. Su producto interior bruto en 2004 ascendió a 33.392,8 millones de euros lo que representó el 5,7% respecto al total nacional. El desarrollo económico de la región se ha visto incrementado en los últimos años lo que ha posibilitado que el PIB per cápita y la renta bruta per cápita se sitúen en términos próximos a la media nacional.

En relación con la ocupación por sectores económicos se observa un continuo descenso en el sector primario, aunque las tasas de ocupación se mantienen por encima de la media nacional y un ligero incremento en el sector industrial y sector de la construcción próximos ambos a la media española. La mayor diferencia se produce en el sector servicios.

El sector primario se dedica principalmente al cultivo del cereal y remolacha. En determinadas zonas la producción vitivinícola y forestal tiene gran importancia. En cuanto al sector ganadero se dedica sobre todo al ganado bovino, porcino y ovino. Respecto al sector industrial destaca el gran peso en la economía regional de la industria agrolimentaria, del sector de la automoción y sus industrias auxiliares, la producción de energía eléctrica y el sector manufacturero. El tejido empresarial de Castilla y León está constituido fundamentalmente por PYMES y el número de microempresas con menos de 10 trabajadores es significativo.

En relación con el mercado exterior, los países con los que Castilla y León tiene mantiene relaciones comerciales están liderados por Francia, seguida de Portugal, Alemania, Italia, Reino Unido y Bélgica.

Principales indicadores socioeconómicos de Castilla y León

Superficie (Km ²)		94.223
Población	2003	2.487.646
Tasa de Actividad (%)	2003	50,20
Tasa de paro (%)	2003	11,00
PIB pm (millones de Euros)	2003 (A)	32.527,4
PIB % sobre el total nacional	2003 (A)	5,70
Tasa variación interanual	2003 (A)	2,41
PIB pm (millones de Euros)	2004 (1ª E)	33.392,8
% sobre el total nacional	2004 (1ª E)	5,70
Tasa variación interanual	2004 (1ª E)	2,55
PIB per capita (media de España = 100)	2003 (A)	93,05
PIB per capita (media de España = 100)	2004 (1ª E)	93,54
Renta disponible bruta per cápita (media de España = 100)	2002 (A)	99,27

Fuente: D.G. de Estadística de la Junta de Castilla y León, INE
(A): Estimación avance. 1ª E: Primera estimación

	OCUPADOS POR SECTORES ECONÓMICOS. AÑOS 1995-2004 (Porcentajes)							
	AGRICULTURA		INDUSTRIA		CONSTRUCCIÓN		SERVICIOS	
	Cas- tilla y León	España	Cas- tilla y León	España	Cas- tilla y León	España	Cas- tilla y León	España
1995	14,2	8,8	18,4	20,6	10,7	9,5	56,7	61,0
1996	13,6	8,4	18,8	20,1	10,4	9,5	57,2	61,9
1997	13,3	8,1	18,1	20,2	10,6	9,8	58,0	61,9
1998	12,1	7,8	19,0	20,6	10,4	10,0	58,5	61,7
1999	10,9	7,1	18,7	20,1	11,3	10,7	59,1	62,0
2000	10,0	6,6	19,6	19,9	12,0	11,1	58,4	62,4
2001	10,1	6,5	19,7	19,7	12,2	11,6	58,1	62,2
2002	9,4	6,0	18,5	19,2	12,4	11,9	59,7	62,9
2003	9,2	5,7	19,1	18,5	12,5	12,2	59,2	63,6
2004	8,2	5,5	19,4	17,9	12,7	12,5	59,7	64,1

Nota: Hasta el año 1995 según metodología 2002 de la EPA y desde el año 1996 con la metodología 2005 de la EPA

Fuente: D.G. de Estadística de la Junta de Castilla y León con datos del INE, "Encuesta de Población Activa"

Gasto en I+D

Gasto total en I+D y Gasto total en porcentaje de PIB

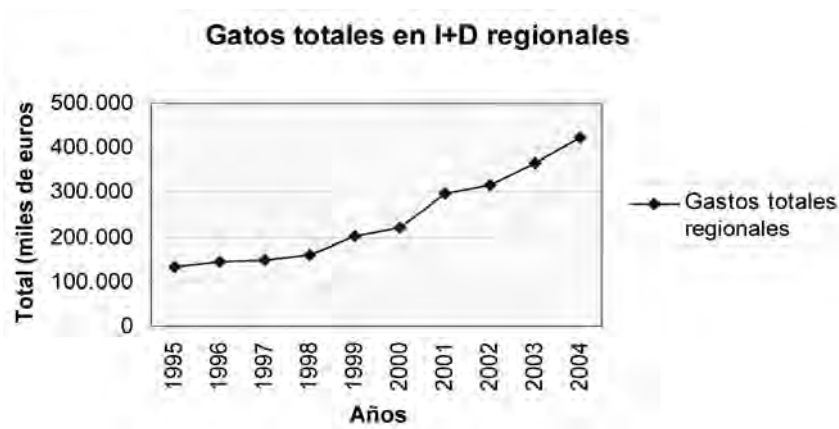
La progresión del esfuerzo en I+D en Castilla y León es constante y el incremento se ha hecho mayor en los últimos años. El gasto total se ha triplicado en el año 2004 respecto al año 1995, aunque sigue estando por debajo de la media de España.

	GASTOS INTERNOS EN I+D- AÑOS 1995-1999				
	1995	1996	1997	1998	1999
CASTILLA Y LEÓN					
Sector Privado (miles de euros)	43.604	47.408	49.084	50.852	81.281
%Sector Privado s/Total	32,49%	32,90%	32,67%	32,06%	40,24%
Sector Público (miles de euros)	90.620	96.709	101.139	107.779	120.713
%Sector Público s/Total	67,51%	67,10%	67,33%	67,94%	59,76%

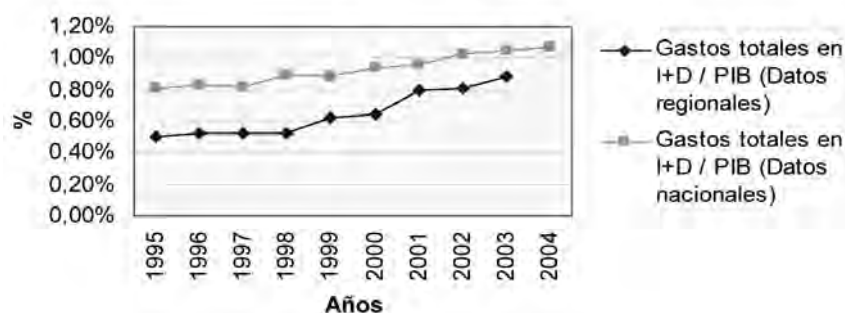
Total (miles de euros)	134.224	144.117	150.223	158.631	201.994
Gastos totales en I+D / PIB	0,50%	0,52%	0,52%	0,52%	0,62%
ESPAÑA					
Sector Privado (miles de euros)	1.752.076	1.904.998	2.015.423	2.509.051	2.647.494
%Sector Privado s/Total	49,35%	49,45%	49,90%	53,21%	53,00%
Sector Público (miles de euros)	1.798.030	1.947.634	2.023.481	2.205.967	2.347.866
%Sector Público s/Total	50,65%	50,55%	50,10%	46,79%	47,00%
Total (miles de euros)	3.550.106	3.852.632	4.038.904	4.715.018	4.995.360
Gastos totales en I+D / PIB	0,81%	0,83%	0,82%	0,89%	0,88%

	GASTOS INTERNOS EN I+D. AÑOS 2000-2004				
	2000	2001	2002	2003	2004
CASTILLA Y LEÓN					
Sector Privado (miles de euros)	93.011	158.939	168.950	193.919	
%Sector Privado s/Total	41,74%	53,71%	53,18%	52,87%	
Sector Público (miles de euros)	129.800	137.004	148.723	172.809	
%Sector Público s/Total	58,26%	46,29%	46,82%	47,12%	
Total (miles de euros)	222.811	295.943	317.673	366.728	423.081
Gastos totales en I+D / PIB	0,64%	0,80%	0,80%	0,88%	
ESPAÑA					
Sector Privado (miles de euros)	3.120.330	3.312.789	3.943.773	4.459.314	4.876.604
%Sector Privado s/Total	54,56%	53,20%	54,82%	54,30%	54,51%
Sector Público (miles de euros)	2.598.658	2.914.368	3.249.765	3.753.722	4.069.157
%Sector Público s/Total	45,44%	46,80%	45,18%	45,70%	45,49%
Total (miles de euros)	5.718.988	6.227.157	7.193.538	8.213.036	8.945.761
Gastos totales en I+D / PIB	0,94%	0,96%	1,03%	1,05%	1,07%

Fuentes: INE, «Estadística sobre Actividades de I+D» y Junta de Castilla y León, Consejería de Economía y Empleo, D. G. de Industria e Innovación Tecnológica.



Comparación gastos I+D a nivel regional y nacional



Gasto total por sectores

El gasto en I+D del sector privado se ha incrementado notablemente en los últimos años (1997: 32%, 2000: 42%, 2004: 54%), reduciéndose en una medida similar en las Universidades (1997: 57%, 2000: 49%, 2004: 54%). El personal dedicado a I+D se concentra fundamentalmente en las Universidades aunque el personal en I+D en las empresas ha aumentado especialmente en los últimos años.

Gastos Internos y Personal en I+D por sectores de ejecución. Castilla y León			
	Castilla y León	Gastos Internos en I+D (Miles de Euros)	Personal en I+D
1997	Total de sectores	150.221	4.337,2
	Empresas	46.694	704,2
	Enseñanza superior	85.869	3.126,3
	Administración pública	15.268	477,6
	Instituciones privadas sin fines de lucro	2.390	29,1
1998	Total de sectores	158.633	4.429,2
	Empresas	48.073	678,2
	Enseñanza superior	92.060	3.305,3
	Administración pública	15.720	413,2
	Instituciones privadas sin fines de lucro	2.781	32,5
1999	Total de sectores	201.997	4.961,6
	Empresas	76.759	1.146,1
	Enseñanza superior	101.655	3.203,6
	Administración pública	19.057	544,7
	Instituciones privadas sin fines de lucro	4.527	67,2
2000	Total de sectores	222.811	5.475,1
	Empresas	92.347	1.306,5
	Enseñanza superior	110.911	3.642,9
	Administración pública	18.889	504,5
	Instituciones privadas sin fines de lucro	664	21,2
2001	Total de sectores	295.943	6.534,7
	Empresas	157.727	1.708,6
	Enseñanza superior	116.785	4.334,9
	Administración pública	20.219	463,7
	Instituciones privadas sin fines de lucro	1.212	27,5

2002	Total de sectores	317.673	6.968,3
	Empresas e Instituciones privadas sin fines de lucro	168.950	2.023,6
	Enseñanza superior y Administración pública	148.723	4.944,7
2003	Total de sectores	366.728	7.580,1
2004 (*)	Empresas	193.599	2.634,8
	Enseñanza superior	139.881	4.278,2
	Administración pública	32.928	654,6
	Instituciones privadas sin fines de lucro	320	12,5
	Total de sectores	423.081	8.092
	Empresas	228.128	2.904,6
	Instituciones privadas sin fines de lucro	214	4.530,4
	Enseñanza superior	159.231	
	Administración pública	35.508	657,0

Fuente: Estadística sobre Actividades de I+D. Instituto Nacional de Estadística

Elaboración: D.G. de Estadística de la Junta de Castilla y León

(*): Fuente: Instituto Nacional de Estadística. Estadística sobre actividades en I+D 2004. Resultados provisionales.

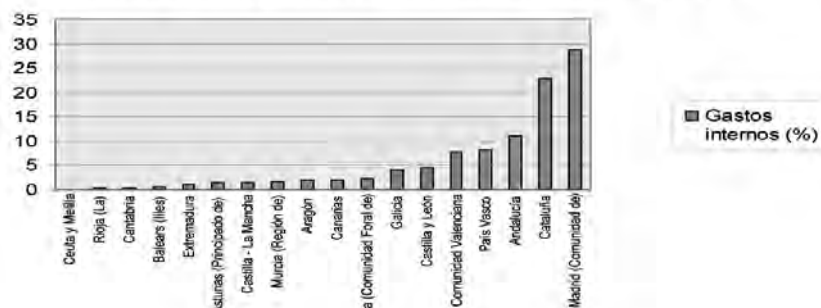
Gastos internos totales y personal en I+D por comunidades autónomas y gastos internos/personal. Año 2003

Castilla y León es la sexta Comunidad Autónoma en inversión en I+D en el año 2003 en España, aunque está bien posicionada en el total del mapa de comunidades autónomas del país, se encuentra todavía a notable distancia de las Comunidades más inversoras.

	Gastos internos (miles de euros)	Gastos internos (%)	Personal en I+D en EJC: Total personal	Personal en I+D en EJC: Mujeres	Investigadores en EJC: Total personal	Investigadores en I+D en EJC: Mujeres
TOTAL	8.213.036	100	151.487,40	55.255,90	92.522,70	33.984,80
Madrid (Comunidad de)	2.346.286	28,6	37.905,40	14.201,60	21.623,90	7.874,90
Cataluña	1.875.855	22,8	33.410,70	12.597,80	18.387,10	6.839,10
Andalucía	903.152	11,0	16.660,40	5.637,70	11.089,70	3.917,70
País Vasco	667.281	8,1	11.440,80	3.317,30	7.020,20	2.181,00
Comunidad Valenciana	631.986	7,7	13.610,30	5.311,00	8.339,20	3.235,80
Castilla y León	366.728	4,5	7.580,10	2.985,90	5.228,40	2.047,90
Galicia	338.446	4,1	7.412,30	2.868,00	4.835,60	1.908,60
Navarra (Comunidad Foral de)	177.914	2,2	3.920,10	1.521,10	2.590,80	1.093,00
Aragón	169.086	2,1	4.520,00	1.641,60	2.936,80	1.117,00
Canarias	168.449	2,1	3.608,90	1.340,60	2.861,10	1.087,60
Murcia (Región de)	134.403	1,6	3.110,70	985,1	2.000,80	662,2
Asturias (Principado de)	113.279	1,4	2.175,40	828,8	1.585,90	654,4
Castilla - La Mancha	110.905	1,4	2.059,10	656,3	1.257,80	379,9
Extremadura	80.852	1,0	1.653,20	531,7	1.199,40	427,8
Baleares (Illes)	46.323	0,6	816,1	334,9	611,8	245,9
Cantabria	43.745	0,5	738,7	239,9	465,1	139
Rioja (La)	36.685	0,4	821,5	240,4	447,9	156,8
Ceuta y Melilla	1.664	0,0	43,6	16,2	41,4	16,2

Fuente: Instituto Nacional de Estadística

Gastos internos en I+D por Comunidades Autónomas. Año 2003



Personal en I+D

El porcentaje de personal dedicado a I+D con dedicación plena se encuentra ligeramente por debajo de la media del País, observándose no obstante una evolución temporal ascendente similar, tanto en Castilla y León como en España. Al comparar los datos de personal investigador se observan unos datos en porcentaje prácticamente análogos entre Castilla y León y la media española. En Castilla y León el personal investigador se localiza en el sector público en mayor proporción que en la media de España.

	PERSONAL DEDICADO A I+D EN EDP. AÑOS 1996-2003 (*)							
	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Castilla y León	4.560	4.337	4.429	4.962	5.475	6.535	6.968	7.580
En ‰ de la población activa	4,6‰	4,3‰	4,3‰	4,8‰	5,2‰	6,4‰	6,7‰	7,2‰
España	87.264	87.150	97.098	102.238	120.618	125.750	134.258	151.487
En ‰ de la población activa	5,3‰	5,2‰	5,7‰	5,8‰	6,7‰	7,0‰	7,3‰	8,0‰

Nota: (*) EDP: Equivalencia a dedicación plena durante un año.

FUENTES: INE, «Estadística sobre Actividades de I+D» y Junta de Castilla y León, Consejería de Economía y Empleo, D. G. de Industria e Innovación Tecnológica.

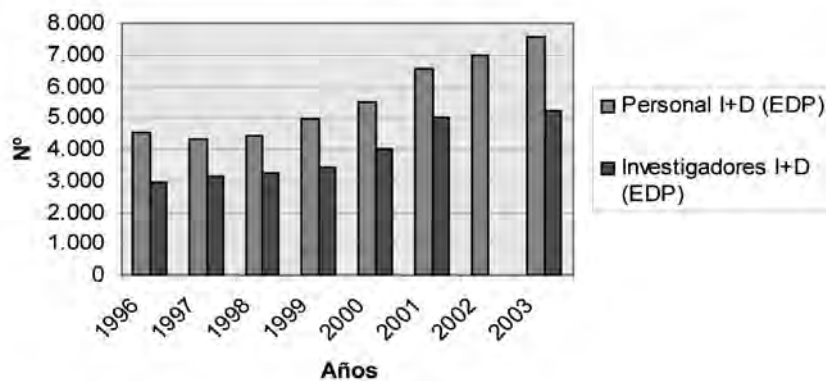
	PERSONAL INVESTIGADOR EN EDP ⁽¹⁾ . AÑOS 1996-2003							
	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002 ⁽²⁾	2003
CASTILLA Y LEÓN								
Sector Privado	217	275	293	449	578	995		1.383
% s/Total	7,37%	8,76%	8,96%	13,17%	14,48%	19,95%		26,45%
Sector Público	2.726	2.865	2.978	2.960	3.414	3.993		3.845
% s/Total	92,63%	91,24%	91,04%	86,83%	85,52%	80,05%		73,55%
Total	2.943	3.140	3.271	3.409	3.992	4.988		5.228
En ‰ de la población activa	2,9‰	3,1‰	3,2‰	3,3‰	3,8‰	4,9‰		4,9‰
ESPAÑA								
Sector Privado	11.649	12.744	14.724	15.793	21.898	19.772	24.966	27.839
% s/Total	22,56%	23,65%	24,43%	25,65%	28,56%	24,69%	29,96%	30,09%
Sector Público	39.984	41.139	45.545	45.775	54.772	60.309	58.352	64.685
% s/Total	77,44%	76,35%	75,57%	74,35%	71,44%	75,31%	70,04%	69,91%
Total	51.633	53.883	60.269	61.568	76.670	80.081	83.318	92.523
En ‰ de la población activa	3,1‰	3,2‰	3,5‰	3,5‰	4,2‰	4,4‰	4,5‰	4,9‰

Nota: (1) EDP: Equivalencia a dedicación plena durante un año.

(2). El INE no ha publicado los datos regionalizados de este indicador para el año 2002

FUENTES: INE, «Estadística sobre Actividades de I+D» y Junta de Castilla y León, Consejería de Economía y Empleo, D. G. de Industria e Innovación Tecnológica.

Personal e Investigadores I+D (EDP) en Castilla y León



Guía de recursos de investigación de Castilla y León

• Universidades públicas

- Universidad de Burgos: www.ubu.es
- Universidad de León: www.unileon.es
- Universidad de Salamanca: www.usal.es
- Universidad de Valladolid: www.uva.es

• Universidades privadas

- Universidad Europea Miguel de Cervantes de Valladolid: www.uemc.edu
- Universidad Católica “Santa Teresa de Jesús” de Ávila: www.ucavila.es
- Universidad S.E.K de Segovia: www.usek.es
- Universidad Pontificia de Salamanca: www.upsa.es

Evolución del número de alumnos en las universidades de Castilla y León durante el curso 2004-05 con el curso anterior				
Universidad	Curso 2003-2004	Curso 2004-2005	Diferencia	Diferencia %
Burgos	8.467	8.423	-44	-0,52%
León	14.648	14.606	-42	-0,29%
Salamanca	28.913	28.155	-758	-2,62%
Valladolid	29.994	28.796	-1.198	-3,99%
Católica	667	706	29	4,28%
Cervantes	668	1.049	381	57,04%
Pontificia	4.437	4.403	-34	-0,77%
SEK	1.211	1.189	-22	-1,82%
Total	89.015	87.327	-1.688	-1,90%

Fuente: Junta de Castilla y León. Dirección General de Universidades e Investigación

Tesis doctorales aprobadas (curso 2001-2002) por Universidad y Área de conocimiento

	TOTAL	Área de CC. Experimentales y de la Salud	Área de CC. Sociales y Jurídicas	Área de Humanidades	Área de Ingeniería y Tecnología	No distribuido por Áreas
TOTAL	6.936	3.251	1.621	965	804	295
UNIVERSIDADES PUBLICAS	6.585	3.150	1.484	887	769	295
Burgos	32	19	7	3	3	
León	82	33	12	22	13	2
Salamanca	208	102	51	53	2	
Valladolid	128	61	18	21	14	14
Total Castilla y León	450	215	88	99	32	16
UNIVERSIDADES PRIVADAS	351	101	137	78	35	
Pontificia de Salamanca	34		23	11		

Fuente: Instituto Nacional de Estadística

• CENTROS TECNOLÓGICOS

Centro de Automoción, Robótica y Tecnologías de la Información y de la Fabricación – CARTIF: www.cartif.es

CARTIF es una Asociación de Investigación Aplicada e Innovación Tecnológica sin ánimo de lucro, integrada en la red de Centros Tecnológicos de Castilla y León. Su objetivo principal es el desarrollo y aplicación de tecnologías y metodologías que faciliten la mejora de la competitividad de las empresas con las que colabora estrechamente. Su carácter es horizontal con un importante número de divisiones y áreas de trabajo y colaboraciones con empresas de sectores muy diversos como los de automoción, agroalimentario, producción y distribución de energía, y medioambiental.

- Automatización y Control de Procesos
- Energía
- Ingeniería biomédica
- Ingeniería de software y Comunicaciones
- Ingeniería Mecánica
- Innovación empresarial
- Medio ambiente
- Químico alimentaria
- Robótica, Visión Artificial y Tiempo Real

Palabras Clave	Persona de Contacto	Institución/ Departamento/ Instituto/ Centro	Teléfono	Mail
Nuevas tecnologías, automatización, prototipos, robótica, innovación, medio ambiente.	Alfredo Sandoval Campillay	CARTIF. Director de Relaciones Exteriores	34 983 546504	alsan@cartif.es

CENTRO PARA EL DESARROLLO DE LAS TELECOMUNICACIONES DE CASTILLA Y LEÓN – CEDETEL: www.cedotel.es

El Centro para el Desarrollo de las Telecomunicaciones de Castilla y León, es una organización privada sin ánimo de lucro perteneciente a la Red de Centros de la Junta de Castilla y León. Entre sus líneas de trabajo destacan

- Redes y sistemas de telecomunicaciones.
- Relaciones electrónicas entre empresas.
- Tele-educación y Tele-formación.
- Tele-medicina.

Palabras Clave	Persona de Contacto	Institución/ Departamento/ Instituto/ Centro	Teléfono	Mail
Sociedad de la información, Telecomunicaciones	Fernando Molpeceres	CEDETEL. Director General	34 983 54 65 02	cedotel@cedotel.es contacta@cedotel.es

FUNDACIÓN PARA LA INVESTIGACIÓN Y EL DESARROLLO EN AUTOMOCIÓN – CIDAUT: www.cidaut.es

El objetivo principal de la Fundación es el de potenciar la competitividad y el desarrollo industrial en las empresas del sector de automoción. La estrategia de actuación de CIDAUT gira en torno a tres actividades fundamentales: la Investigación y Desarrollo Tecnológico, la Difusión y Servicios Tecnológicos y la Formación específica. A su vez, de la línea de I+D+i se derivan las siguientes áreas:

- Seguridad en Transporte
- Producto-Proceso- Materiales
- Energía y Medio Ambiente.

Palabras Clave	Persona de Contacto	Institución/ Departamento/ Instituto/ Centro	Teléfono	Mail
Automoción, seguridad en transporte	M ^a Teresa Fernández Peña	CIDAUT. Directora OTRI	34 983 54 80 35	mayfer@cidaut.es

Instituto de Biotecnología de León – INBIOTEC: www.inbiotec.com

INBIOTEC es un centro tecnológico dedicado al desarrollo biotecnológico relacionado con la transformación de materias primas de origen vegetal y animal en productos de alto valor añadido para:

- La industria farmacéutica humana y veterinaria, con el fin de obtener antibióticos, antitumorales, proteínas, vitaminas, factores de crecimiento, etc.
- Las industrias agroalimentarias (insecticidas, fungicidas, probióticos, aminoácidos para nutrición animal, pigmentos microbianos, inoculantes para productos cárnicos y lácteos, cuajos, levadura de panadería, etc.)
- Las industrias química y energética (procesos de bioconversión, solventes, biogasolina, biopolímeros, biodetergentes, etc.)
- Actuaciones para la mejora del Medio Ambiente, particularmente en el campo de la degradación de contaminantes, residuos y productos xenobióticos.

El centro consta de 10 grupos de trabajo agrupados en cuatro áreas: bioquímica, genética molecular, procesos microbianos y planta piloto.

Palabras Clave	Persona de Contacto	Institución/ Departamento/ Instituto/ Centro	Teléfono	Mail
Biotecnología, biomedicina, genética molecular	Juan Francisco Martín Martín	INBIOTEC. Director Científico	34 987 21 03 08	degjmm@unileon.es

CENTRO TECNOLÓGICO DE MIRANDA DE EBRO

CTM: www.ctme.org

CTM es un centro tecnológico que centra sus actividades en tres líneas de investigación: metalmecánica, medio ambiente y diseño industrial. Entre los servicios tecnológicos que ofrece destaca el servicio de metrología y calibración.

Palabras Clave	Persona de Contacto	Institución/ Departamento/ Instituto/ Centro	Teléfono	Mail
Metalmecánica, metrología, calibración	Juan José García Ruiz	CTM. Director.	34 947 33 15 15	secretaria@ctme.org

Instituto Tecnológico de Castilla y León – ITCL: www.itcl.es

ITCL centra sus actividades de I+D en las siguientes áreas tecnológicas: informática industrial, tecnología de automatización, visión artificial, infografía y RV, prototipado rápido y diseño y cálculo mecánico.

Palabras Clave	Persona de Contacto	Institución/ Departamento/ Instituto/ Centro	Teléfono	Mail
Tecnologías de la producción	Félix Sánchez Adán	ITCL. Director de I+D	34 947 29 84 71	fsanchez@itcl.es

• PARQUES TECNOLÓGICOS: www.jcyl.es/ptb

- Parque Tecnológico de Valladolid/Boecillo
- Parque Tecnológico de León
- Parque Tecnológico de Burgos

• OTROS CENTROS DE INVESTIGACIÓN:

CENTRO DE INVESTIGACIÓN DEL CÁNCER: UNIVERSIDAD DE SALAMANCA-CSIC: www.cicancer.org

El CIC es un centro de investigación integral creado en 1997 que se caracteriza por integrar investigación competitiva y de excelencia sobre cáncer en tres niveles distintos: básico, clínico y aplicado o trasnacional. El CIC está constituido alrededor del Instituto de Biología Molecular y Celular del Cáncer (IBMCC), que tiene carácter de Instituto Universitario Mixto, dependiente de la Universidad de Salamanca y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). Está también reconocido como Centro Sanitario por el Sistema de Salud de Castilla y León. El Instituto de Salud Carlos III del Ministerio de Sanidad participa en el CIC a través de la designación de este centro como uno de los nodos de su Red Temática de Investigación cooperativa de Cáncer a nivel nacional y de la adscripción de Investigadores FIS al centro.

El CIC dispone de las siguientes unidades de interés:

- Banco de tumores.
- Unidad de diagnóstico molecular, celular y citometría de flujo.
- Unidad de citogenética tumoral.
- Unidad de diagnóstico precoz y consejo genético.

- Unidad de genómica y proteómica.
- Unidad de patología molecular diagnóstica.
- Unidad de diseño y screening de fármacos antitumorales y ensayos pre-clínicos y clínicos.
- Programas de doctorado y formación.

Palabras Clave	Persona de Contacto	Institución/ Departamento/ Instituto/ Centro	Teléfono	Mail
Cáncer, ADN, tumor, diagnóstico, genómica, proteómica	Eugenio Santos	CIC. Director	34 923 29 47 20	cicancer@usal.es

INSTITUTO DE BIOLOGÍA Y GENÉTICA MOLECULAR (IBGM): CSIC- UNIVERSIDAD DE VALLADOLID: www.ibgm.med.uva.es

El Instituto de Biología y Genética Molecular (IBGM) es un centro mixto de la Universidad de Valladolid (UVA) y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) constituido en 1998. Desarrolla su actividad entorno a un importante número de líneas de investigación básica, que abarcan:

- Mecanismos moleculares de la reacción inflamatoria e inmunidad innata y los mediadores lipídicos,
- Mecanismos de señalización intracelular dependientes de la movilización de iones de calcio,
- Mecanismos moleculares de la transducción hipóxica en células quimiorreceptoras,
- Estructura y funciones biológicas de los canales iónicos,
- Biología del desarrollo embrionario, y
- Estudio de las bases genéticas de la enfermedad.

Estas líneas básicas se integran con investigaciones aplicadas de interés biomédico, cuyo objetivo final es avanzar en el tratamiento, diagnóstico y prevención de enfermedades de alta incidencia, como son las cardiovasculares, respiratorias, metabólicas, neurodegenerativas y tumorales.

Palabras Clave	Persona de Contacto	Institución/ Departamento/ Instituto/ Centro	Teléfono	Mail
Biología celular, inmunología, neurociencias, biología molecular, bioquímica	Alain Blanquer Mezquida	IBGM. Gerente	34 983 42 30 85	alain@dcyl.csic.es

INSTITUTO DE MICROBIOLOGÍA BIOQUÍMICA (IMB): CSIC- UNIVERSIDAD DE SALAMANCA: <http://imb.usal.es>

El Instituto de Microbiología Bioquímica (IMB) se crea en el año 1965 como un Centro Mixto del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y el Área de Microbiología del Departamento de Microbiología y Genética de la Universidad de Salamanca (USAL). Desarrolla su actividad en tres líneas principales de investigación:

- Morfogénesis de Microorganismos Eucarióticos
- Proliferación y Diferenciación Celular
- Biología Molecular y Biotecnología de Microorganismos

Palabras Clave	Persona de Contacto	Institución/ Departamento/ Instituto/ Centro	Teléfono	Mail
Hongos y levaduras, biosíntesis y morfogénesis, gen y DNA, biología molecular	Ángel Durán Bravo	IMB. Director	34 923 29 44 62	directorimb@usal.es

INSTITUTO DE RECURSOS NATURALES Y AGROBIOLOGÍA DE SALAMANCA (IRNASA) CSIC: www.irnasa.csic.es

Es un instituto de investigación propio del Consejo Superior de Investigaciones Científicas ubicado en Salamanca. Desarrolla su actividad en cuatro líneas principales de investigación:

- Dinámica de Sistemas: cartografía, biología y ecología de suelos, erosión, forestación.
- Producción Vegetal: efectos del cambio climático, fijación de nitrógeno, ecología microbiana, estudios de cereales, bioquímica de proteínas y proteómica.
- Química y Geoquímica: plaguicidas, estudios de descontaminación, rocas ornamentales.
- Patología Animal: vacunas, enfermedades parasitarias y parasitosis en ganadería.

Palabras Clave	Persona de Contacto	Institución/ Departamento/ Instituto/ Centro	Teléfono	Mail
Dinámica de sistemas, producción vegetal, plaguicidas, patología vegetal	Balbino García Criado	IRNASA. Director	34 923 21 96 06	bgcriado@usal.es

ESTACIÓN AGRÍCOLA EXPERIMENTAL (EAE) CSIC DE LEÓN: www.eae.csic.es

Se crea como centro propio del CSIC en 1965 y orienta su investigación en torno a una de las riquezas básicas de la región, la ganadería:

- Estudios sobre nutrición de rumiantes en condiciones extensivas.
- Estudios sobre epidemiología, diagnóstico y control de parasitosis en rumiantes.
- Relación entre los sistemas de producción y calidad de los productos en ganado ovino y vacuno.

Palabras Clave	Persona de Contacto	Institución/ Departamento/ Instituto/ Centro	Teléfono	Mail
Nutrición y ganadería, parasitología animal	Ángel Ruiz Mantecón	EAE. Director	34 987 31 71 56	Director.eae@csic.es

INSTITUTO TECNOLÓGICO AGRARIO DE CASTILLA Y LEÓN (ITACYL): www.jcyl.es/ita

Organismo de investigación dependiente de la Junta de Castilla y León que cuenta con los siguientes centros y servicios:

- Sección de Investigación en tecnología agraria y alimentaria (Valladolid): estudio de variedades de cultivos, variedades genéticas, estudios clonales.

- Estación enológica de Castilla y León (Valladolid): Investigación y tecnología en la elaboración de vinos.
- Estación tecnológica de la carne de Castilla y León (Salamanca): tipificación de productos cárnicos, tratamiento de plagas de ácaros, optimización en el proceso de curación de embutidos y jamones.
- Estación tecnológica de la leche (Palencia): tipificación de productos lácteos, tecnología de producción láctea, nuevos productos derivados de la leche.
- Laboratorio agrario regional (Burgos): control y seguimiento de productos alimentarios, fitosanitarios, zoonosológicos y residuos.
- Centro de pruebas del porcino (Segovia): análisis y selección de porcino
- Centro de investigación del toro de lidia (Salamanca): mejora genética, alimentación y parasitosis del toro de lidia.

Palabras Clave	Persona de Contacto	Institución/ Departamento/ Instituto/ Centro	Teléfono	Mail
Investigación agraria y agroalimentaria	José Manuel Ferreras Navarro	ITACYL. Director General	34 983 41 04 63	sancaran@itacyl.es



Potenciales en I+D

1. Biotecnología y ciencias de la salud

La biotecnología y las investigaciones relacionadas con las ciencias de la salud es un campo emergente en Castilla y León que cuenta con una amplia representación de grupos de investigación aglutinados principalmente en torno a las Universidades, Institutos, Centros de Investigación y Centros Tecnológicos.

1.1. Biotecnología

La biotecnología es uno de los campos fuertes de la investigación de la región se orienta hacia el tratamiento específico de problemas ligados a la salud humana, como es el cáncer, tumores, gripes, infecciones, diabetes, neurociencias, antibió-

ticos, etc. Es de destacar igualmente el creciente peso que tiene el campo de investigación relacionado con las células madre y la producción celular, así como la aplicación de la nanotecnología y los materiales “bionano” en este campo.

Detalle aparte merecen centros de referencia en este campo como: el Centro de Investigación del Cáncer- Universidad de Salamanca, el Instituto de Biotecnología de León, el Instituto de Biología y Genética Molecular CSIC-Universidad de Valladolid, El Instituto de Microbiología Bioquímica CSIC-Universidad de Salamanca, el Instituto de Oftalmología Aplicada – Universidad de Valladolid y el Instituto de Neurociencias de Castilla y León como centros de investigación especialmente activos en este campo.

Palabras Clave	Persona de Contacto	Institución/ Departamento/ Instituto/ Centro	Teléfono	Mail
Citometría de flujo, diagnóstico cáncer	Alberto Orfao de Matos	Servicio de Citometría. Facultad de Medicina. Universidad de Salamanca	34 923 294844	orfao@usal.es
Ingeniería metabólica, modificación genética de microorganismos	José Luis Revuelta Doval	Departamento de Microbiología y Genética. Facultad de Biología. Universidad de Salamanca	34 923 294500 ext. 4671	revuelta@usal.es
Oxido nítrico y neurodegeneración	Juan Pedro Bolaños	Bioquímica y Biología Molecular. Facultad de Farmacia. Universidad de Salamanca	34 923 294526	jbolanos@usal.es
Neurociencias y receptores opioides, neuroquímica	Raquel Rodríguez	Bioquímica y Biología Molecular. Facultad de Medicina. Universidad de Salamanca	34 923 294698	Requelme@usal.es
Diseño, síntesis y estudio nuevos fármacos, bioquímica, biología celular, inmunología, biología molecular, oftalmología, cirugía ocular, biopolímeros – células madre, sistemas nanotecnológicos, telemedicina, investigación clínica, láser	José Carlos Pastor Jimeno. Margarita Calonge Cano	IOBA: Instituto de Oftalmología Aplicada. Universidad de Valladolid	34 983 423964	ioba@ioba.med.uva.es
Bioquímica, biofísica, bioelectricidad, fisiología, biología molecular, biología celular, inmunología, cáncer, células madre, neurociencias	Maria Carmen Domínguez Lobatón	IBGM: Instituto de Biología y Genética Molecular. Universidad de Valladolid	34 983 423085	ibgm@bio.uva.es

Palabras Clave	Persona de Contacto	Institución/ Departamento/ Instituto/ Centro	Teléfono	Mail
Biología molecular, proteínas, bioquímica, cultivo celular, biología molecular de plantas, acción de los medicamentos, receptores, biotecnología, terapia experimental de cáncer, clonación molecular, anticuerpos	Tomás Girbes Juan	Inmunotoxinas antitumorales Departamento de Bioquímica y Biología Molecular. Universidad de Valladolid	34 983 423082	girbes@bio.uva.es
Fermentación, antibióticos, síntesis beta-lactamas,	José María Luengo Rodríguez	Bioquímica y Biología Molecular. Universidad de León	34 987 291228	dbbjlr@unileon.es
Actinomicetos, biosíntesis, enzimas, fermentación, genética molecular, hongos filamentosos, ingeniería genética, metabolismo microbiano, metabolitos, antibióticos, microorganismos, screening, bacterias lácticas	Juan Francisco Martín Martín José Antonio Gil Santos José María Castro González	Ecología, Genética y Microbiología. Universidad de León	34 987 291505 34 987 291503 34 987 291508	degjmm@unileon.es degjgs@unileon.es degjcg@unileon.es
Aeromonas, clonación, hemolisinas, lipasas, proteasas, secuenciación Vacunas, lps, triptófano	Germán Naharro Carrasco	Patología Animal. Universidad de León	34 987 291294	dsagnc@unileon.es
Antioxidantes, biomedicina cultivos celulares, dopaje, epidemiología ergometría expresión génica, medicina del deporte, parasitosis, investigación clínica, tecnología deportiva	Javier González Gallego	Fisiología. Universidad de León	34 987 291258	dfjigg@unileon.es
Enzimas, Eschirichia coli, fimbrias, hongos filamentosos, metabolismo, Phycomyces blankeslebeanus	Maria Dolores Arriaga Giner	Bioquímica y Biología Molecular. Universidad de León	34 987 291229	dbbmag@unileon.es

1.2 Ciencias de la salud y químico-farmacéutico

Se destacan investigaciones relacionadas con áreas de Ciencias de la Salud y el sector Químico Farmacéutico en campos como: neurociencias, parasitosis, problemas de la nutrición, drogode-

pendencias, enfermedades crónicas, desarrollo de productos bioactivos, investigación farmacéutica. En relación con los estudios de Farmacia, la Universidad de Salamanca es la única de la región que tiene titulación en Licenciado en Farmacia.

Palabras Clave	Persona de Contacto	Institución/ Departamento/ Instituto/ Centro	Teléfono	Mail
Citotoxicidad	José Juan García Marín	Fisiología y Farmacología. Facultad de Farmacia. Universidad de Salamanca	34 923294674	jjmarin@usal.es
Parasitología, parasitosis, kits diagnóstico	Fernando Simón Martín	Biología Animal y Parasitología. Facultad de Farmacia. Universidad de Salamanca	34 923 294535	fersimon@usal.es
Neurociencias, audición, neurobiología, neurofisiología,	Miguel Ángel Merchán Cifuentes	Instituto de Neurociencias de Castilla y León. Universidad de Salamanca	34 923 294563	merchan@usal.es
Síntesis y aislamiento de productos bioactivos, determinación estructural, modelización molecular, productos naturales	Arturo San Feliciano Martín	Química Farmacéutica. Facultad de Farmacia. Universidad de Salamanca	34 923 294500 ext. 4528	artsf@usal.es
Síntesis, transformación y determinación estructural de productos naturales	Julio González Urones	Química Orgánica. Facultad de Ciencias Químicas. Universidad de Salamanca	34 923 294500 ext. 4482	jgu@usal.es
Farmacocinética, bioequivalencia, biodisponibilidad	José Martínez Lanao	Farmacia y Tecnología Farmacéutica. Facultad de Farmacia. Universidad de Salamanca	34 923 294500 ext. 4536	jmlanao@usal.es

Palabras Clave	Persona de Contacto	Institución/ Departamento/ Instituto/ Centro	Teléfono	Mail
Genética, inmunología, trasplante de órganos, deficiencias alimentarias, stress, psiquiatría, historia de la medicina, psicología del niño y del adolescente, estudio psicológico de temas sociales, nutrición, polimorfismos	Alfredo Corell Almuzara	Facultad de Medicina. Universidad de Valladolid	34 983 423186	acorell@ped.uva.es
Drogadicción, alcohol, control de alcoholemia, análisis de fármacos sobre conducción, farmacovigilancia, desintoxicaciones	Javier Álvarez	Farmacología. Instituto de Estudios de Alcohol y Drogas. INEAD. Universidad de Valladolid	34 983 423377	alvarez@med.uva.es
Bacteriología, citolisinas, desinfección, diagnóstico, enfermedades respiratorias, factores de virulencia, inmunidad, anticuerpos monoclonales, antígenos, porcino, clamidiosis	Elías Fernando Rodríguez Ferri	Patología Animal (Sanidad Animal). Universidad de León	34 987 291297	dsaerf@unileon.es
Tecnología electrónica, biomecánica, fisiología del ejercicio, fisiología del movimiento, fisiología muscular, ciencias de la nutrición	José Gerardo Villa Vicente	Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. Universidad de León	34 987 223915	dmpjvv@unileon.es

2. Materiales y nanotecnologías

Amplio ámbito de investigación que se ha clasificado en dos subgrupos: materiales e investigaciones relacionadas con las nanotecnologías y los nanomateriales.

2.1 Materiales

Dentro de la oferta tecnológica de los grupos de investigación de Castilla y León aparece el ámbito

de los materiales como un sector de calidad muy diversificado con investigaciones de calidad en áreas diferenciadas que centran sus trabajos en la investigación aplicada al estudio de materiales diversos: materiales de construcción, caracterización de materiales metálicos, estudios geológicos, propiedades de los materiales, física de los materiales, etc. La oferta investigadora en el área de materiales se orienta de forma creciente a la investigación aplicada.

Palabras Clave	Persona de Contacto	Institución/ Departamento/ Instituto/ Centro	Teléfono	Mail
Resistencia y estructura de materiales metálicos	Jesús Toribio Quevedo	Construcción y Agronomía. Escuela Politécnica Superior de Zamora. Universidad de Salamanca	34 980 545000 ext. 3634	toribio@usal.es
Canteras, prospección, yacimientos, extracción materiales	Candelas Moro Benito	Geología. Facultad de Ciencias. Universidad de Salamanca	34 923 294500 ext. 4492	cmoro@usal.es
Comportamiento mecánico de materiales de construcción	José Luis González Fueyo	Ingeniería Mecánica. Escuela Politécnica Superior de Zamora. Universidad de Salamanca	34 980 545000	fueyo@usal.es
Micromecanizado láser.	Luis Roso Franco	Física Aplicada. Facultad de Ciencias. Universidad de Salamanca	34 923 294500 ext. 4436	roso@usal.es
Dispositivos electrónicos, modelización y simulación	Daniel Pardo Collantes	Física Aplicada. Facultad de Ciencias. Universidad de Salamanca	34 923 294500 ext. 1304	dpardo@usal.es
Física del estado sólido, estructura de polipéptidos y proteínas, análisis de polímeros, espectroscopia Raman, métodos termoanalíticos, química macromolecular, tecnología de materiales, biotecnología, microorganismos genéticamente modificados	José Carlos Rodríguez Cabello	Departamento de Física de la Materia Condensada. Universidad de Valladolid	34 983 184585	cabello@eis.uva.es

Palabras Clave	Persona de Contacto	Institución/ Departamento/ Instituto/ Centro	Teléfono	Mail
Aleaciones, materiales compuestos, propiedades mecánicas, semiconductores, espectroscopia de sólidos, química de los pigmentos, tierras raras, plásticos celulares, polímeros, macromoléculas	José Antonio de Saja Sáez	Física y Química del estado sólido Departamento de Física de la Materia Condensada. Universidad de Valladolid	34 983 423196	sajasaez@fmc.uva.es
Tecnología de la corrosión, materiales, metalurgia, pulvimetalurgia, soldaduras	Manuel Federico López Aparicio	Ingeniería de Materiales. Universidad de Valladolid	34 983 423515	fmp@eis.uva.es
Conductividad, ondas electromagnéticas, magnetismo, superconductividad, piezoelectricidad, materiales cerámicos	Carlos de Francisco Garrido	Materiales Magnéticos, Departamento de Electricidad y Electrónica. Universidad de Valladolid	34 983 423221	carlos@ee.uva.es
Ciencia e ingeniería de materiales, análisis de estructuras, gestión de residuos sólidos, nuevos materiales, utilización de fibras en construcción	José Luis Meléndez Falkowski	Ingeniería Agraria. Universidad de León	34 987 291812	diajmf@unileon.es
Geotecnia, investigación educativa en física para ingeniería	Celemín Matachana, Miguel	Física, Química y Expresión gráfica. Universidad de León	34 987 291819	dfqmcm@unileon.es
Fabricación flexible, , matrices y moldes,	Julio Eduardo Labarga Ordóñez	Física y Química y Expresión Gráfica. Universidad de León	34 987291784 ext. 1914	dfqjlo@unileon.es

2.2 Nanotecnologías y nanomateriales

Se trata de un ámbito de investigación con aplicaciones varias, fundamentalmente en el área de materiales, tanto biomateriales como de otro tipo. Es de destacar el peso de algunos de estos grupos a nivel europeo, habiendo conseguido liderar proyectos en esta área. Igualmente se cuenta con laboratorios altamente equipados relacionado con investigación de física atómica y

nanotecnologías asociadas a este campo de investigación.

El campo de materiales es muy variado, si bien destacan aspectos como catalizadores, espumas, materiales compuestos, aleaciones metálicas, plásticos y polímeros, materiales con propiedades eléctricas..., todos ellos de diferente aplicación en el ámbito industrial.

Palabras Clave	Persona de Contacto	Institución/ Departamento/ Instituto/ Centro	Teléfono	Mail
Catalizadores, arcillas, areniscas, caracterización de materiales	Vicente Rafael Rives Arnau	Química Inorgánica. Facultad de Ciencias Químicas. Universidad de Salamanca	34 923 294500 ext. 1545	vrives@usal.es
Nanoestructuras, nanotubos de carbono, excitaciones electrónicas, hidrógeno en nanoestructuras, aleaciones metales	Julio Alonso Martín	Física nanoestructuras Departamento de Física Atómica Universidad de Valladolid	34 983 423142	jaalonso@fta.uva.es
Radioisótopos, propiedades magnéticas, cristales líquidos, lamina delgada	Luis Carlos Balbas Ruescas	Propiedades nanométricas Departamento de Física Atómica. Universidad de Valladolid	34 983 423144	balbas@lcd.fam.cie.uva.es
Catálisis, cinética química, polímeros, RMN, compuestos organometálicos, polimerización olefinas	Pablo Espinet Rubio	Departamento de Química Inorgánica. Universidad de Valladolid	34 983 423232	espinet@qi.uva.es
Microscopia electrónica, estados electrónicos, cristalografía, luminiscencia, propiedades ópticas, semiconductores, dispositivos de estado sólido, lamina delgada, espectroscopia de sólidos, espectroscopia Raman	Juan Ignacio Jiménez López	materiales semiconductores y nanoestructuras para la optoelectrónica Departamento de Física de la Materia Condensada. Universidad de Valladolid	34 983 423191	jimenez@fmc.uva.es

Palabras Clave	Persona de Contacto	Institución/ Departamento/ Instituto/ Centro	Teléfono	Mail
Nanocomposites, plásticos, polímeros	José María Pastor Barajas	Ciencia e ingeniería de polímeros. Departamento de Física de la Materia Condensada. Universidad de Valladolid	34 983 423369	jmpastor@fmc.uva.es
Simulación de materiales	P.A. Marcos	Escuela Politécnica Superior Física. Universidad de Burgos	34 947 259426	pamarcos@ubu.es

3. Contenidos digitales y sociedad de la información

El sector de las TIC es un sector que está experimentando un notable crecimiento en los últimos años tanto a nivel cualitativo. Es un sector muy dinámico que intenta adaptarse a las necesidades de un mercado que demanda continuas actualizaciones. Las investigaciones se orientan al uso de las nuevas herramientas y la búsqueda de soluciones que demanda el sector productivo y la sociedad: inteligencia artificial, comercio elec-

trónico, teleformación y tecnologías educativas, ingeniería de software, sistemas informáticos, comunicaciones ópticas, telemedicina, reconocimiento de voz, procesado de señales.

En relación con los estudios de Telecomunicaciones, la Universidad de Valladolid es la única de la región que tiene titulación en Ingeniería de Telecomunicaciones. El Centro para el Desarrollo de las Telecomunicaciones de Castilla y León (CEDETEL) es un centro perteneciente a la Red de Centros Tecnológicos de Castilla y León especializado en estas líneas de investigación.

Palabras Clave	Persona de Contacto	Institución/ Departamento/ Instituto/ Centro	Teléfono	Mail
Inteligencia artificial, tecnología multiagente, comercio electrónico	Juan Manuel Corchado Rodríguez	Grupo de Sistemas Informáticos Inteligentes. Informática y Automática. Facultad de Ciencias. Universidad de Salamanca	34 923 294500 ext. 1525	corchado@usal.es
Teleformación, tecnología educativa	Joaquín García Carrasco	Teoría e Historia de la Educación. Facultad de Educación. Universidad de Salamanca	34 923 264500 ext. 3378	carrasco@usal.es
Ingeniería de software, aplicaciones multimedia	Francisco José García Peñalvo	Informática y Automática. Facultad de Ciencias. Universidad de Salamanca	34 923 294500 ext. 1302	fgarcia@usal.es
Robótica y control de procesos	Vidal Moreno Rodilla	Informática y Automática. Facultad de Ciencias. Universidad de Salamanca	34 923 294500 ext. 1303	vmoreno@usal.es
Radiocomunicaciones, fibra óptica, canal radioeléctrico, componentes fotónicos, tecnología láser, neurotecnología	Evaristo José Abril Domingo	Comunicaciones ópticas Departamento de la Teoría de la señal y las Telecomunicaciones. Universidad de Valladolid.	34 983 423665	gco@tel.uva.es
Procesado imágenes tensoriales, informática medica, señales uni y n-dimensionales, métodos neuronales, telemedicina	Carlos Alberola López	Laboratorio de procesado de imagen Departamento de la Teoría de la señal y las Telecomunicaciones. Universidad de Valladolid.	34 983 423666	caralb@tel.uva.es
Inteligencia artificial, sistemas de información, diseño componentes, métodos educativos, redes neuronales, ingeniería de software	Ioannis Dimitriadis	Sistemas inteligentes y cooperativos Departamento de la Teoría de la señal y las Telecomunicaciones. Universidad de Valladolid.	34 983 423666	gsic@gsic.tel.uva.es
Lenguajes algorítmicos, inteligencia artificial, programación, reconocimiento de voz, interfaces vocales	Valentín Cardeñoso Payo	Entornos de computación avanzada Departamento de Informática. Universidad de Valladolid	34 983 423670	eca-simm@infor.uva.es
Inteligencia artificial, modelos causales, bancos de datos, minería de datos	Carlos Javier alonso González	Sistemas inteligentes Departamento de Informática. Universidad de Valladolid	34 983 423670	gsi@infor.uva.es
Sistemas de información, software, código abierto, teoría de wavelets	Adolfo Rodríguez de Soto	Escuela de Ingenierías Industrial e Informática. Universidad de León	34 987 291941	ddears@unileon.es
Inteligencia computacional aplicada	Emilio S. Corchado	Escuela Politécnica Superior. Ingeniería Civil. Universidad de Burgos	34 947 258989	escorchado@ubu.es

4. Agroalimentación

El sector agroalimentario supone en Castilla y León una parte muy importante del total de la actividad económica de la región. Este indicador también queda reflejado en la actividad de los grupos de investigación en el sector de agroalimentación. Es un sector que está muy relacionado con otros ámbitos de investigación entre las que destacan las tecnologías de la información y las comunicaciones, la biotecnología, los nuevos materiales y el medio ambiente. Elementos como la seguridad alimentaria, análisis de alimentos, el desarrollo de métodos rápidos para la identificación de variedades y productos derivados

en relación con las denominaciones de origen, detección rápida de contaminantes, desarrollo de procesos aplicados a la transformación de los alimentos son campos de investigación de calidades en Castilla y León.

La importancia de este sector en Castilla y León ha contribuido al desarrollo de centros específicos de investigación en el sector agroalimentario: Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología – CSIC (Salamanca), Estación Agrícola Experimental – CSIC (León), Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León, Centro Tecnológico de Cereales (Palencia) (<http://www.cetece.org>).

Palabras Clave	Persona de Contacto	Institución/ Departamento/ Instituto/ Centro	Teléfono	Mail
Fitopatología, biocontrol, genómica	Enrique Monte Vázquez	Microbiología y Genética. Universidad de Salamanca	34 923 294500 ext. 4532	emv@usal.es
Flavonoides, pigmentos alimentarios, estabilizantes del color, antioxidantes	Julián Rivas Gonzalo	Química Analítica, Nutrición y Bromatología. Facultad de Farmacia. Universidad de Salamanca	34 923 294500 ext. 1918	jcivas@usal.es
Caracterización y calidad de alimentos, variedades vegetales	Ana María Vivar Quintana	Construcción y Agronomía. Escuela Superior Politécnica de Zamora. Universidad de Salamanca	34 923 294537	avivar@usal.es
Biofertilizantes, identificación, selección de microorganismos	Eustaquio Martínez Molina	Microbiología y Genética. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Universidad de Salamanca	34 923 294500 ext. 4532	emm@usal.es
Crecimiento y desarrollo vegetal, strees hídrico, pared celular.	Emilia Labrador Encinas	Fisiología Vegetal. Facultad de Biología. Universidad de Salamanca	34 923 294500 ext. 4471	labrador@usal.es
Análisis cromatográfico, cultivos, producción vegetal, viticultura y enología, fermentación, vinos	María del Álamo Sanza	Viticultura y Enología Departamento de Química Analítica. Universidad de Valladolid	34 979 108355	delalamo@qa.uva.es
Tecnología de los alimentos, panadería, cereales, fermentos	Manuel Gómez pallares	Tecnología de la Industria Alimentaria: Cereales y Derivados. Universidad de Valladolid	34 983 108359	pallares@iaf.uva.es
Membranas, sensor electrónico de alimentos, catador electrónico de vinos, análisis componentes	José Antonio de Saja Sáez	Departamento de Física de la Materia Condensada. Universidad de Valladolid	34 983 423196	sajasaez@fmc.uva.es
Tecnología de la fermentación, procesos químicos, química industrial, aguas residuales, azúcar	Gerardo González Benito	Tecnología de Procesos Químicos y Bioquímicos Departamento de Ingeniería Química. Universidad de Valladolid	34 983 423013	gerardo@iq.uva.es
Tecnología de los alimentos	María Isabel Jaime Moreno María Luisa González San José Jordi Rovira Carballido	Departamento de Biotecnología y Ciencia de los Alimentos. Universidad de Burgos	34 947 258809	ijaime@ubu.es marglez@ubu.es jrovira@ubu.es
Nutrición y Bromatología	M.T. Sancho	Facultad de Ciencias. Biotecnología. Universidad de Burgos	34 947 258813	Mtsancho@ubu.es

5. Tecnologías ambientales y energías renovables

Es un sector de variado espectro, que va desde procesos industriales y tecnologías ambientales, especialmente la energía solar fotovoltaica, hasta energías renovables, así como sistemas de teledetección orientados a la preservación medioambiental desde diferentes ópticas (prevención de

incendios, aprovechamiento de recursos hídricos...) de gran aplicación y transferencia de tecnología, así como el estudio y análisis de la atmósfera. Otros campos de interés se orientan hacia la investigación para el aprovechamiento de distintas materias primas con fines energéticos, tratamiento de residuos, conservación y educación ambiental.

Palabras Clave	Persona de Contacto	Institución/ Departamento/ Instituto/ Centro	Teléfono	Mail
Pesticidas, determinación de microcontaminantes orgánicos	Rita Carabias Martínez	Química Analítica, Nutrición y Bromatología. Universidad de Salamanca	34 923 294500 ext. 4483	rcm@usal.es
Contaminación, tratamiento de residuos, ingeniería química, ingeniería industrial, depuración y distribución agua, química verde	M ^a José Cocero	Procesos de Alta Presión Departamento Ingeniería Química y Tecnologías Ambientales. Universidad de Valladolid	34 983 423174	mjccocero@iq.uva.es
Ingeniería y tecnología del medio ambiente, residuos industriales, control de la contaminación del agua, residuos sólidos urbano, reciclaje	Pedro García Encina	Tecnología ambiental Departamento de Ingeniería Química y tecnologías ambientales	34 983 423166	pedro@iq.uva.es
Teledetección, imágenes de satélite, prevención de incendios, análisis de sequías, mapas, meteorología	José Luis Casanova Roque	Laboratorio de Teledetección. Universidad de Valladolid	34 983 423130	jois@latuv.uva.es
Energía, conservación de energía, conversión de energía, ahorro energético, energías renovables	Francisco Javier Rey Martínez	Termotecnia. Universidad de Valladolid	34 983 423366	rey@eis.uva.es
Ciencias de la atmósfera, óptica atmosférica, aerosoles, agronomía, calidad del aire	Ángel de Frutos Baraja	Óptica atmosférica. Universidad de Valladolid	34 983 423270	angel@baraja.opt.cie.uva.es
Biólxivación, análisis térmico, biosólidos, carbón, carbón activo, compost, lodos de depuradora	Antonio Morán Palao	Física, Química y Expresión Gráfica. Universidad de León	34 987 291841 34 987 291776	dfqamp@unileon.es
Tratamiento de aguas residuales, biocorrosión, biodegradabilidad, comunidades de protozoos, abastecimiento de agua, lagunaje, lodos activados, microbiología de aguas, microorganismos patógenos, macrófitas acuáticas	Eloy Becares Manteco Margarita Fernández Alaez Camino Fernández Alaez	Ecología, Genética y Microbiología. Universidad de León	34 987 291568 34 987 291569 34 987 291569	degebm@unileon.es degmfa@unileon.es degcfa@unileon.es
Sucesión ecológica, incendios forestales, regeneración, matorrales, tala, ecología del paisaje	Estanislao Luis Calabui	Ecología, Genética y Microbiología. Universidad de León	34 987 291566	degelc@unileon.es
Conservación, educación ambiental, impacto ambiental	Vicente Ena Álvarez	Ecología, Genética y Microbiología. Universidad de León	34 987 291564	degvea@unileon.es
Cartografía, Evaluación de impactos, fitosociología,, ordenación del territorio,, reforestación natural	Ángel Penas Merino	Biología vegetal. Universidad de León	34 987 291558	dbvapm@unileon.es
Energía solar y medioambiente atmosférico	Luis R. Rodríguez	Escuela Politécnica Superior. Física. Universidad de Burgos	34 947 258017	arcano@ubu.es

6. Ingeniería y tecnología industrial

La Investigación y Desarrollo en el campo de la Ingeniería y la Tecnología industrial en el ámbito universitario se centra a nivel regional sobre todo en la Universidad de Valladolid por ser la Universidad de la Región que cuenta con más titulaciones en estas materias, aunque también en el resto de las Universidades de la región se imparten titulaciones de distintas ingenierías. Se cuenta con un amplio abanico de grupos trabajando en diferentes enfoques de la ingeniería, al contar con centros de Ingeniería Industrial, con diferentes especializaciones (mecánica, electrónica, procesos...), ingeniería agraria.

También un papel importante en el desarrollo de investigaciones campo de la tecnología industrial con aplicaciones directas en el sector productivo se realiza desde centros tecnológicos especializados en distintos sectores productivos:

- Centro de Automoción, Robótica y Tecnologías de la Información y de la Producción (CARTIF).
- Fundación para la Investigación y el Desarrollo de la Automoción (CIDAUT).
- Centro Tecnológico de Miranda de Ebro (CTM).
- Instituto Tecnológico de Castilla y León (ITCL)

Palabras Clave	Persona de Contacto	Institución/ Departamento/ Instituto/ Centro	Teléfono	Mail
Fermentación industrial, Fotocatálisis, extracción, purificación	Miguel Ángel Galán Serrano	Ingeniería Química y Textil. Facultad de Ciencias Químicas. Universidad de Salamanca	34 923 294500 ext. 4479	magalan@usal.es
Combustibles de aviación, combustión, sistemas de propulsión, motores, turbinas, generadores de energía, fuentes no convencionales de energía	Andrés Melgar Bachiller	Motores Técnicos y Energías renovables. Universidad de Valladolid	34 983 423367	andmel@eis.uva.es
Sistemas automatizados de producción, sistemas automatizados de control de calidad, ingeniería de procesos, tecnología de la automatización, servomecanismos	Cesar de Prada Moraga	Control y Supervisión de Procesos. Universidad de Valladolid	34 983 423162	prada@autom.uva.es
Ingeniería y tecnología químicas, tecnología de los ordenadores, ingeniería y tecnología del medio ambiente, tecnología de los alimentos, tecnología industrial, tecnología de la instrumentación, tecnología de la automatización, ingeniería de control, tecnología e ingeniería mecánicas	José Ramón Perán González	Tecnologías Avanzadas de la Producción. Universidad de Valladolid	34 983 423355	peran@eis.uva.es
Química física, termodinámica, unidades y constantes, química ambiental, ingeniería y tecnología químicas, ingeniería y tecnología del medio ambiente, tecnología de la instrumentación, tecnología energética, teoría y métodos educativos	Miguel Ángel Villamarán Olfos	Termocal. Universidad de Valladolid	34 983 423364	miguel.villamanan@eis.uva.es
Mecanización agrícola, ordenación de montes, eliminación de residuos, ingeniería de procesos, tecnología de la automatización, ingeniería de control conservación medioambiental, control remoto	Luis Manuel Navas Gracia	Tecnologías Avanzadas Aplicadas al Desarrollo Rural Sostenible. Universidad de Valladolid	34 979 108360	imnavas@iaf.uva.es
Tratamiento de residuos, calidad y certificaciones, minería de datos a procesos industriales	Rafael Rodríguez Álvarez	Ingeniería eléctrica y electrónica. Universidad de León	34 987 291779 34 987 291765	dierra@unileon.es

Eficiencia energética	E.A. Montero	Escuela Politécnica Superior. Ingeniería Electromecánica. Universidad de Burgos	34 947 258916	emontero@ubu.es
Ingeniería automecánica	J. Ruiz	Escuela Politécnica Superior. Ingeniería Electromecánica. Universidad de Burgos	34 947 258917	justorc@ubu.es
Ingeniería Química	J.L. Cabezas	Facultad de Ciencias. Biotecnología. Universidad de Burgos	34 947 258810	jlcabe@ubu.es

7. Ciencias sociales, humanidades y afines

Dirigido a la investigación, el desarrollo y la innovación en el ámbito de las Ciencias Sociales, Humanidades y afines en relación a tres grandes campos del saber:

- Psicología
- Comunicación y Humanidades
- Economía

7.1 Psicología

Proyectos de investigación destinados a responder a necesidades de la sociedad en campos relacionados con la psicología en distintas líneas de trabajo: discapacidad, autismo, psicología clínica y psicología básica, trastornos del comportamiento. Los estudios de Psicología en la región únicamente se imparten en la Universidad de Salamanca y en la Universidad Pontificia de Salamanca, esta última es una universidad de carácter privado.

Palabras Clave	Persona de Contacto	Institución/ Departamento/ Instituto/ Centro	Teléfono	Mail
Discapacidad	Miguel Ángel Verdugo Alonso	Instituto de Integración en la Comunidad. INICO. Universidad de Salamanca	34 923 294695	verdugo@usal.es
Autismo	Ricardo Canal Bedia	Personalidad, evaluación y tratamiento psicológico. Facultad de Educación. Universidad de Salamanca	34 923 294500 ext. 3323	rcanal@usal.es
Envejecimiento, psicobiología, comportamiento, memoria implícita	Pedro Mateos García	Psicobiología y métodos del comportamiento. Facultad de Psicología. Universidad de Salamanca	34 923 294500 ext. 3273	pmateos@usal.es
Cognición, test Psicométricos, rendimiento	Gerardo Prieto Adanez	Psicobiología y métodos del comportamiento. Facultad de Psicología. Universidad de Salamanca	34 923 294500 ext. 3273	gprieto@usal.es
Autoeficacia, delincuencia y detección de mentira	Eugenio Garrido Martín	Psicología social y Antropología	34 923 294500 ext. 3318	garrido@usal.es
Genero, violencia de género, psicometría, lenguaje y género, identidad de género	María Francisca Martín Tabernero	Psicología y Género. Facultad de Psicología. Universidad Pontificia de Salamanca	34 923 277113	tita@upsa.es

7.2 Comunicación y humanidades

Engloba aspectos cada vez más importantes para la gestión de la Investigación, Desarrollo e Innovación. El establecimiento de sistemas adecuados de comunicación de la ciencia y la tecnología es un factor fundamental para que la información

científica sea conocida por la sociedad. También es fundamental disponer de herramientas para la distribución y gestión y el uso del conocimiento. En Castilla y León se ha creado una agencia de noticias especializada exclusivamente en la elaboración y distribución de noticias de contenido científico y tecnológico (<http://www.dicyt.com>)

Palabras Clave	Persona de Contacto	Institución/ Departamento/ Instituto/ Centro	Teléfono	Mail
Comunicación, ciencia y tecnología, información científica, filosofía de la ciencia	Miguel Ángel Quintanilla Fisac	Instituto Universitario de Estudios sobre la Ciencia y la Tecnología. Universidad de Salamanca	34 923 294500 ext. 4834	maquina@usal.es
Gestión documental, organización de archivos documentales	Rosa López Alonso	Biblioteconomía y Documentación. Facultad de Traducción y Documentación. Universidad de Salamanca	34 923 294500 ext. 3093	rialonso@usal.es

Palabras Clave	Persona de Contacto	Institución/ Departamento/ Instituto/ Centro	Teléfono	Mail
Producción, distribución y uso del conocimiento	Javier Nó Sánchez	Gestión Estratégica del Conocimiento. Facultad de Comunicación. Universidad Pontificia de Salamanca	34 923 282750	jjno@upsa.es
Evolución Humana (Ata- puerca)	J.M. Carretero	Facultad de Humanidades y Educación. Universidad de Burgos	34 947 258007	jmcarre@ubu.es
Fuentes escritas de Castilla y León	J.A. Fernández	Facultad de Humanidades y Educación. Universidad de Burgos	34 947 258764	jaff@ubu.es

7.3 Economía

Investigación relacionada con las ciencias económicas y de gestión empresarial que afecten a cualquiera de los sectores económicos de la Comunidad de Castilla y León.

Palabras Clave	Persona de Contacto	Institución/ Departamento/ Instituto/ Centro	Teléfono	Mail
Competitividad, estudios de mercado, redes comerciales	Pablo Muñoz Gallego	Administración y Economía de la Empresa. Facultad de Economía y Empresa. Universidad de Salamanca	34 923 294500 ext. 3127	pmunoz@usal.es
Empleo, política social, mercado de trabajo	Rafael Muñoz de Bustillo	Economía Aplicada. Facultad de Economía y Empresa. Universidad de Salamanca	34 923 294500 ext. 3125	bustillo@usal.es
Incentivos empresariales, análisis económico financiero, auditorías	José Manuel Prado Lorenzo	Administración y Economía de la Empresa. Facultad de Economía y Empresa. Universidad de Salamanca	34 923 294500 ext. 3501	jmprado@usal.es
Contabilidad de gestión, dirección estratégica, economía de la energía, algoritmos genéticos, inteligencia artificial, redes neuronales	Enrique López González	Dirección y Economía de la Empresa. Universidad de León	34 987 291742	ddeelg@unileon.es
Sistemas contables, auditorías de cuentas	L.A. Castrillo Lara	Facultad Económicas. Administración de Empresas. Universidad de Burgos	34 947 258966	lcastri@ubu.es
Simulación de problemas logísticos	J. Pacheco	Facultad Económicas. Economía Aplicada. Universidad de Burgos	34 947 259021	jpacheco@ubu.es

Catalunya

GENERALITAT DE CATALUNYA
Departament d'Educació i Universitats
Direcció General de Recerca

2004



Potencialitats en R+D

1. Biociències	233
2. Agroalimentació i sanitat animal	236
3. Ciències ambientals	238
4. Nous materials	240
5. Química i farmacologia	243
6. Física i matemàtiques	245
7. Tecnologies de la informació i la comunicació	247
8. Ciències socials i humanitats	249



Introducció

Aquest document s'ha estructurat en dos capítols clarament diferenciats. En primer lloc, es descriu la situació general de la R+D a Catalunya, amb una breu introducció de les principals magnituds socioeconòmiques que permet situar el nostre país en relació amb l'entorn espanyol i europeu, seguida d'una breu descripció i comparació dels principals indicadors d'R+D (despesa i personal d'R+D) també en relació amb les mitjanes espanyola i europea. A continuació es descriuen breument els dos plans autonòmics de foment de la recerca i la innovació, com a presentació de la política de la Generalitat de Catalunya en aquests àmbits, atès que el III Pla de recerca, el Pla Nacional d'R+D i el Programa marc de la Unió Europea constitueixen les principals vies de finançament públic de la R+D a Catalunya.

Finalment, en aquest primer capítol es comenten les estructures de recerca que hi ha, a les quals pertanyen la major part de les unitats de recerca públiques a Catalunya. Cal esmentar que s'han considerat grans institucions de recerca com ara les universitats, els centres del CSIC, els hospitals, l'IRTA i els centres d'excel·lència creats fa poc a iniciativa del Departament d'Universitats, Recerca i Societat de la Informació (els tres últims integrats a l'Associació Catalana d'Entitats de Recerca, ACER, acabada de crear), com també altres entitats sense personalitat jurídica (per exemple, grups de recerca). En algun cas es tracta d'entitats virtuals que agrupen grups de recerca d'institucions diverses, amb l'objectiu de fomentar la recerca multidisciplinària. És el cas dels centres de referència d'R+D de la Generalitat de Catalunya i, també, de les xarxes temàtiques. Es comenten també dues xarxes de foment de la innovació creades a iniciativa del Departament de Treball, Indústria, Comerç i Turisme de la Generalitat i, finalment, dues xarxes de centres tecnològics i de parcs científics i tecnològics, creades a iniciativa dels mateixos centres i parcs.

En el segon capítol es descriuen vuit àrees científiques i tecnològiques que destaquen a Catalunya, atenent l'existència de centres de recerca de reconeguda competència en aquestes àrees i d'un conjunt significatiu de grups de recerca a les universitats i en aquests mateixos centres. Algunes d'aquestes àrees destaquen també per l'existència d'un sector industrial potent.

S'ha procurat que en el conjunt de les àrees quedin reflectits els principals centres de recerca, i s'han indicat també alguns grups de recerca de prestigi reconegut, si bé el nombre de grups que hi treballen és molt més gran.

A títol orientatiu, dels 478 grups de recerca consolidats, en aquest grup només se'n citen el 36 %, que en termes generals es corresponen amb els millors avaluats científicament en les convocatòries de la Generalitat de Catalunya per atorgar la denominació de “grup consolidat” i el finançament corresponent. L'activitat de bona part dels grups consolidats no citats a l'estudi s'emmarca també en les àrees científiques i tecnològiques descrites. De tots, com també dels centres de recerca, se'n pot trobar més informació en el directori “Unitats d'R+D a Catalunya” (http://www10.gencat.net/dursi/es/re/directori_r_d.htm).

En aquest document s'indiquen tots els centres de referència d'R+D de la Generalitat de Catalunya, els quals poden tenir una rellevància especial com a estructura consolidada de col·laboració entre diferents entitats de Catalunya per a una recerca interdisciplinària i multidisciplinària, que bé podria evolucionar cap a formes de col·laboració més àmplies. També les xarxes temàtiques ja existents podrien actuar com a germen d'una col·laboració més àmplia en alguns casos; en aquest document se n'esmenten unes quantes.

En l'elaboració de l'estudi ha participat un grup d'experts integrat per:
Ramon Bartrons Bach, catedràtic de Bioquímica i Biologia Molecular,
Universitat de Barcelona.

Maria Teresa Cabré Castellví, catedràtica de Lingüística i Terminologia,
Universitat Pompeu Fabra.

Alicia Casals Gelpí, catedràtica d'Enginyeria de Sistemes, Automàtica i
Informàtica Industrial, Universitat Politècnica de Catalunya.

Francesc Illas Riera, catedràtic de Química Física, Universitat de Barcelona.

Josep Enric Llebot Rabagliati, catedràtic de Física de la Matèria Condensada, Universitat Autònoma de Barcelona.

Jordi Massó Carreras, catedràtic d'Economia i Història Econòmica, Universitat Autònoma de Barcelona.

Josep M. Monfort Bolívar, director del Centre de Tecnologia de la Carn de l'Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA).

Xavier Obradors Berenguer, professor de recerca, Institut de Ciència de Materials de Barcelona, CSIC.

Jordi Ortín Rull, professor titular del Departament d'Estructura i Constituents de la Matèria, Universitat de Barcelona.

Pere Puigdomènech Rosell, director de l'Institut de Biologia Molecular de Barcelona, del CSIC.

Des d'aquestes línies volem expressar el nostre agraïment a aquests investigadors de prestigi reconegut per la seva col·laboració.

Situació de la R+D a Catalunya

Els últims anys, la mitjana del creixement del PIB de Catalunya ha estat superior a la mitjana de la Unió Europea. L'any 2001, el PIB de Catalunya va arribar als 125 milions d'euros, una xifra que suposa el 19 % del PIB espanyol i que és equivalent al PIB de Finlàndia. En termes de PIB per càpita, Catalunya té un nivell similar al del Regne Unit o a la mitjana de la Unió Europea.

El principal sector de l'economia catalana és la indústria (el 28,8 % del total del valor brut afegit). Els subsectors més importants són: automoció, alimentació, logística, electrònica, farmàcia, química, petroquímica, informàtica i tecnologies de la informació i la comunicació.

El sector serveis ha experimentat un creixement constant. Actualment, Catalunya és molt competitiva en els àmbits del disseny, de la R+D, de l'organització de conferències internacionals i congressos, de les noves tecnologies i dels serveis d'alt valor afegit en l'àmbit dels negocis, com ara els centres de serveis compartits. Destaca també el sector turístic.

Principals indicadors socioeconòmics (2001)				
	Unitats	Catalunya	Espanya	UE-15
Població	Milions	6,5	41,8	379,6
Superfície	1.000 km ²	32,0	506,0	3.157,0
Densitat	h./km ²	204,0	83,0	120,0
Població activa ⁽¹⁾	Milions	3,0	17,7	174,0
Taxa d'activitat ⁽¹⁾	%	57,7	52,6	56,1
Empleats ⁽¹⁾	Milions	2,8	15,9	161,3
Empleats -per sectors				
Agricultura	%	2,5	6,5	4,2
Indústria	%	39,2	31,6	28,7
Serveis	%	58,3	61,9	67,1
PIB (preus corrents)	Milions €	125,0	651,6	8.827,0
PIB per càpita	Milers €	20,1	16,2	23,2
PIB per càpita (poder adquisitiu) ⁽²⁾	UE=100	99,0	82,0	100,0

1) UE-15 2000.

2) 2000.

Font: Institut d'Estadística de Catalunya (IDESCAT)

1. Indicadors d'R+D a Catalunya

L'increment de la inversió en R+D i del personal investigador els últims anys indica un augment considerable dels recursos destinats a la recerca a Catalunya.

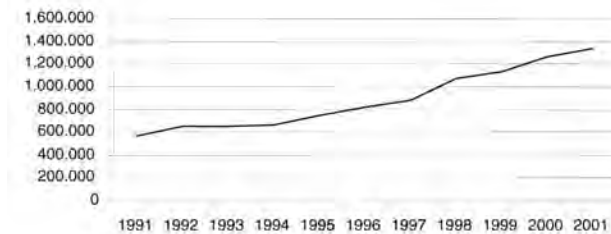
1.1. Despesa en R+D

La despesa total en R+D a Catalunya ha anat augmentant de manera constant i l'any 2001 va arribar a ser superior als 1.333 milions d'euros, més del doble de la despesa respecte a l'any 1991.

Any	Despesa total en R+D a Catalunya (milers €)
1991	563.395
1995	747.106
1999	1.129.761
2000	1.262.168
2001 (*)	1.333.896

Font: Institut Nacional d'Estadística, INE

(*) Dades provisionals



Despesa total en R+D a Catalunya (milers EUR)

Respecte al PIB, la despesa en R+D a Catalunya s'ha incrementat el 23 % durant el període de 1991-2001, mentre que aquest increment ha estat del 10 % a l'Estat espanyol, i a la Unió Europea s'ha mantingut constant.

L'any 2001, la despesa en R+D a Catalunya va arribar a l'1,11 % del PIB, superior a l'estatal (0,96 %), però inferior a la mitjana europea (1,90 %).

Any	Despesa R+D Catalunya/PIB	Despesa R+D Espanya/PIB	Despesa R+D UE/PIB
1991	0,90	0,87	1,90
1995	0,92	0,85	1,70
1999	1,06	0,89	1,86
2000	1,11	0,94	1,88
2001 (*)	1,11	0,96	1,90

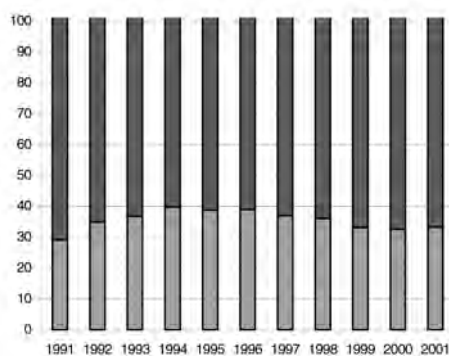
(*) Dades provisionals

Font: Institut Nacional d'Estadística, INE i Organització de Cooperació i Desenvolupament Econòmic (OCDE). Base de dades: Main Science and Technology Indicators (MSTI).

1.2 Distribució de la despesa en R+D per sectors d'execució

A Catalunya, el 67% de la despesa en R+D es realitza des del sector privat. El gràfic següent mostra el percentatge de la despesa en R+D executada pel sector privat i pel sector públic (universitats i centres de recerca públics, principalment) i la seva evolució durant el període 1991-2001.

Respecte al sector públic, les universitats són les que concentren la major part de l'activitat investigadora (el 25 % de la despesa total en R+D de Catalunya), a través dels seus departaments i centres de recerca, seguides pels centres i els organismes dependents de les administracions públiques, entre els quals destaquen els centres del Consell Superior d'Investigacions Científiques (CSIC), que depèn de l'Administració de l'Estat, l'Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA), dependent de la Generalitat de Catalunya, les institucions hospitalàries de recerca i els altres centres de l'Associació Catalana d'Entitats de Recerca (ACER), que concentren entre tots el 8 % de la despesa total en R+D a Catalunya.

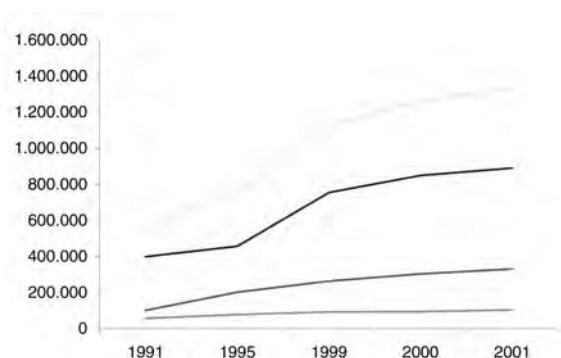


Despesa sector privat/Despesa total Catalunya : color gris fosc

Despesa sector públic/Despesa total Catalunya : color gris clar

Despesa executada en R+D per sectors (milers €)					
Any	Empreses	Adm. pública	Ensenyament superior	Inst. privades sense ànim de lucre	Despesa total executada en R+D (milers d'euros)
1991	399.667	58.100	100.760	4.868	563.395
1995	457.466	77.609	202.914	9.117	747.106
1999	755.927	92.596	264.638	16.600	1.129.761
2000	850.192	94.370	304.412	13.194	1.262.168
2001	891.896	103.590	331.241	7.607	1.333.896

Font: Institut Nacional d'Estadística (INE)



Empreses, Adm. pública, Despesa total executada en R+D (milers EUR), Ensenyament

1.3 Personal d'R+D

El personal total d'R+D en equivalents a dedicació plena (EDP), que inclou investigadors i personal de suport, s'ha doblat també durant el període 1991-2001, fins a superar l'any 2001 els 26.000 EDP, dels quals 14.653 corresponen a investigadors.

Any	Investigadors Catalunya (EDP)	Total personal R+D Catalunya (EDP)
1991	6.381	12.323
1995	8.814	16.393
1999	11.844	21.896
2000	14.812	25.107
2001 (*)	14.653	26.037

Font: Institut Nacional d'Estadística (INE)

(*) Dades provisionals

Durant el període 1991-2001, el personal total d'R+D (investigadors i personal de suport) per 1.000 habitants de població activa s'ha incrementat a Catalunya el 72 % respecte a l'any 1991, mentre que, a l'Estat espanyol, l'increment ha estat del 44 % i, a la Unió Europea, s'ha mantingut pràcticament constant.

El nombre d'investigadors per 1.000 habitants de població activa s'ha incrementat a Catalunya el 63 %, de la mateixa manera que en el conjunt de l'Estat espanyol i és clarament superior a l'increment experimentat a la Unió Europea durant el període 1991-2000, que és al voltant del 19 %.

Any	Total personal R+D Catalunya 1.000 h. població activa	Investigadors Catalunya 1.000 h. població activa	Total personal Espanya 1.000 h. població activa	Investigadors Espanya 1.000 h. població activa	Total personal R+D UE 1.000 h. població activa	Investigadors UE 1.000 h. població activa
1991	5,0	3,0	4,8	2,7	9,9	4,7
1995	6,0	3,0	5,1	3,0	10,2	5,2
1999	7,6	4,1	6,2	3,8	10,5	5,6
2000	8,4	5,0	6,8	4,3	10,6	5,8
2001	8,6	4,9	6,9	4,4	n/d	n/d

Font: Institut Nacional d'Estadística (INE) i Organisation pour la Coopération et le Développement Économique (OCDE). Base de dades: Main Science and Technology Indicators (MSTI).

1.4 Distribució del personal d'R+D per sectors d'execució

L'any 2001, el personal total dedicat a activitats d'R+D en equivalents a dedicació plena (EDP) era de 26.037 persones, el 56 % de les quals eren investigadors.

La distribució per sectors d'execució és la següent:

	Investigadors Catalunya (EDP)	Total personal R+D Catalunya (EDP)
Ensenyament superior	7.937	9.611
Administració pública	1.875	2.690
IPSFL (*)	163	245
Total sector públic	9.975	12.546
Empreses	4.680	13.491
Total sector privat	4.680	13.491
TOTAL	14.655	26.037

* Institucions Privades sense finalitat de lucre (IPSFL)

El 68 % dels investigadors a Catalunya estan en el sector públic. D'aquests investigadors, el 80 % treballen a les universitats, i el 19 %, en centres que depenen de les administracions públiques.

Respecte del personal total dedicat a activitats d'R+D, el 52 % estan en el sector privat.

2. Plans de foment de la R+D+I

Els fons públics per al foment de la R+D dels quals es beneficien els investigadors catalans són d'origen autonòmic (III Pla de recerca de Catalunya), estatal (IV Pla nacional d'R+D) i europeu (VI Programa marc de la Unió Europea).

Per implantar la seva política científica, la Generalitat de Catalunya va engegar l'any 1992 els plans de recerca quadriennals, amb la finalitat d'articular i coordinar el conjunt d'actuacions en el camp de la recerca i la innovació tecnològica, i incrementar i rendibilitzar els recursos obtinguts pels grups de recerca catalans en les convocatòries estatals i europees.

El III Pla de recerca de Catalunya (2001-2004) es completa amb un Pla d'innovació (2001-2004), elaborat pel Departament de Treball, Indústria, Comerç i Turisme de la Generalitat de Catalunya. Amb aquests dos plans, el de recerca i el d'innovació, es pretén donar un impuls més gran a la competitivitat tecnològica i econòmica de Catalunya.

2.1 III Pla de recerca de Catalunya (2001-2004)

El III Pla de recerca de Catalunya (2001-2004) és la continuació natural de la línia d'actuació iniciada el 1992 amb l'elaboració del I Pla de recerca de Catalunya (1993-1996) i continuada, després, amb el II Pla de recerca de Catalunya (1997-2000).

El III Pla de recerca impulsa la posada en marxa d'una sèrie d'actuacions estructurades en diversos programes horitzontals. Aquests programes pretenen consolidar i impulsar la recerca de qualitat que ja es porta a terme a Catalunya i estimular la contribució del nostre país al desenvolupament de les línies que es considerin d'interès especial en els moments actuals.

Els objectius generals del III Pla de recerca són:

- Impulsar el creixement i la qualitat del sistema català de ciència i tecnologia.
- Potenciar els recursos humans.
- Promoure la competitivitat i la internacionalització.
- Estimular una implicació més gran de les empreses.
- Afavorir una millor gestió i difusió de les activitats d'R+D.

Per a la gestió del Pla de recerca es consideren dos tipus d'àrees de gestió. D'una banda, s'estableix l'Àrea de Progrés General del Coneixement, gestionada i finançada pel Departament d'Universitats, Recerca i Societat de la Informació (DURSI) de la Generalitat de Catalunya, amb la finalitat de promoure i donar suport a qualsevol activitat de recerca bàsica o aplicada de qualitat que pugui contribuir a incrementar la competitivitat internacional de la recerca que es fa a Catalunya. D'altra banda, es defineixen unes àrees concertades, la gestió i el finançament de les quals correspon a un o diversos departaments de la Generalitat, amb la possible aportació de recursos, si escau, per part del DURSI o altres organismes, i amb la coordinació de la CIRIT.

El III Pla de recerca s'estructura en les àrees concertades següents:

- Ciències agroalimentàries
- Cultura i societat
- Innovació tecnològica
- Medi ambient i recursos naturals
- Salut i qualitat de vida
- Societat de la informació
- Territori, ciutat i mobilitat

Aquestes àrees concertades han estat identificades a partir de les propostes dels diferents departaments de la Generalitat, atenent una anàlisi de les necessitats actuals i futures de la societat catalana, la competitivitat del seu teixit productiu i el potencial de recerca de les universitats i altres centres de recerca de Catalunya.

Les actuacions del III Pla de recerca es porten a terme mitjançant el desenvolupament de programes horitzontals que incideixen en els diversos aspectes que intervenen en el sistema català de ciència i tecnologia.

Aquests programes són els següents:

- Programa de recursos humans, que al seu torn consta de quatre subprogrames: formació de personal investigador, incorporació d'investigadors i tècnics, suport a investigadors i grups de recerca, i accions mobilitzadores.
- Programa de centres de recerca, que se subdivideix en el programa de centres homologats i centres de referència i que inclou el suport a la creació de nous centres.
- Programa d'infraestructura de recerca, que consta dels subprogrames de dotació i manteniment d'infraestructura i grans instal·lacions de recerca.
- Programa de cooperació internacional que fomenta, a partir de convenis de col·laboració amb institucions internacionals de prestigi, la formació i la mobilitat del personal investigador, com també la realització de projectes de recerca.
- Programa de transferència de tecnologia.
- Altres accions de foment i divulgació de la R+D.

2.2 Pla d'innovació de Catalunya (2001-2004)

El Pla d'innovació, gestionat pel *Centre d'Innovació i Desenvolupament Empresarial (CIDEM)* del *Departament de Treball, Indústria, Comerç i Turisme*, actua d'una manera coordinada amb el III Pla de recerca per aconseguir traduir el coneixement científic en tecnologia, en increments de la productivitat i en nous productes i serveis que facin més competitives les empreses catalanes.

El Pla d'innovació està integrat pels programes horitzontals següents:

- Gestió de la innovació
- Marc tecnològic
- Esperit emprenedor
- Digitalització de les empreses
- *Manufacturing* i logística

Per facilitar la transferència de coneixements i de tecnologia des de les universitats al teixit industrial, des del CIDEM s'ha promogut la creació de la Xarxa de Centres de Suport a la Innovació Tecnològica (Xarxa IT) i de la Xarxa de Trampolins Tecnològics (Xarxa TT).

3. Entitats de recerca a Catalunya

3.1 Universitats

Les universitats són les institucions on es concentra la major part de l'activitat investigadora del sector públic a Catalunya, actualment el 75 % de la despesa en R+D del sector públic. La despesa executada en R+D per les universitats catalanes s'ha triplicat entre els anys 1991 i 2001.

Universitats públiques:

- *Universitat de Barcelona* (www.ub.es)
- *Universitat Autònoma de Barcelona* (www.uab.es)
- *Universitat Politècnica de Catalunya* (www.upc.es)
- *Universitat Pompeu Fabra* (www.upf.es)
- *Universitat de Girona* (www.udg.es)
- *Universitat de Lleida* (www.udl.es)
- *Universitat Rovira i Virgili* (www.urv.es)
- *Universitat Oberta de Catalunya* (www.uoc.edu)

Universitats privades:

- *Universitat Ramon Llull* (www.url.es)
- *Universitat Internacional de Catalunya* (www.unica.edu/uicweb)
- *Universitat de Vic* (www.uvic.es)
- *Universitat Abat Oliba - CEU* (www.abatoliba.edu)

3.2 Associació Catalana d'Entitats de Recerca (ACER)

L'Associació Catalana d'Entitats de Recerca (ACER), creada el 2003, agrupa 24 centres de recerca avançada amb personalitat jurídica pròpia amb l'objectiu de proveir-los de serveis de gestió comuna, com, per exemple, l'assessorament legal i jurídic i la gestió de la propietat intel·lectual, com també proporcionar serveis relacionats amb la R+D+I. L'associació ACER està formada pels centres següents:

- *Centre d'Estudis Demogràfics (CED)* (www.ced.uab.es)
- *Centre de Recerca d'Economia Internacional (CREI)* (www.econ.upf.es/crei)
- *Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals (CREAF)* (www.creaf.uab.es)
- *Centre de Recerca en Sanitat Animal (CRESA)* (www.cresa.es)
- *Centre de Recerca Matemàtica (CRM)* (www.crm.es)
- *Centre de Regulació Genòmica (CRG)* (www.crg.es)
- *Centre de Visió per Computador (CVC)* (www.cvc.uab.es)
- *Centre Internacional de Mètodes Numèrics en Enginyeria (CIMNE)*

- (www.cimne.upc.es)
- Centre Tecnològic de Telecomunicacions de Catalunya (CTTC) (www.cttc.es)
- Fundació de Recerca Biomèdica de Bellvitge (FRBB) (www.csub.scs.es)
- Fundació de Recerca Biomèdica Germans Trias i Pujol (www.germanstrias.org)
- Institut Català d'Arqueologia Clàssica (ICAC) (www.icac.net)
- Institut Català de Ciències Cardiovasculars (ICCC) (www.iccc.cat)
- Institut Català d'Investigació Química (ICIQ) (www.iciq.es)
- Institut Català d'Oncologia (ICO) (www.iconcologia.net)
- Institut de Ciències Fotòniques (ICFO) (www.icfo.es)
- Institut d'Estudis Espacials de Catalunya (IEEC) (www.ieec.fcr.es)
- Institut de Física d'Altes Energies (IFAE) (www.ifae.es)
- Institut de Geomàtica (IDEG) (www.ideg.es)
- Institut de Recerca de l'Hospital de la Santa Creu i Sant Pau (www.santpau.es/santpau/default.htm)
- Institut de Recerca de l'Hospital Universitari Vall d'Hebron (www.vhebron.es)
- Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA) (www.irta.es)
- Institut d'Investigacions Biomèdiques August Pi i Sunyer (IDIBAPS) (www.idibaps.ub.edu)
- Institut Municipal d'Investigació Mèdica (IMIM) (www.imim.es)

3.3 Centres del Consell Superior d'Investigacions Científiques (CSIC) a Catalunya

El Consell Superior d'Investigacions Científiques (CSIC) és un organisme públic de recerca adscrit al Ministeri de Ciència i Tecnologia espanyol. El CSIC té a Catalunya quinze centres propis o mixtos amb altres institucions.

Els centres del CSIC, propis o mixtos, a Catalunya són:

- Centre d'Estudis Avançats de Blanes (CEAB)
- Centre Mediterrani d'Investigacions Marines i Ambientals (CMIMA)
- Centre Nacional de Microelectrònica (CNM)
- Institució Milà i Fontanals (IMF)
- Institut Botànic de Barcelona (IBB)
- Institut d'Anàlisi Econòmica (IAE)
- Institut de Biologia Molecular de Barcelona (IBMB)
- Institut de Ciència de Materials de Barcelona (ICMAB)
- Institut de Ciències de la Terra Jaume Almera (ICTJA)
- Institut d'Estudis Espacials de Catalunya (IEEC)
- Institut d'Investigació en Intel·ligència Artificial (IIIA)
- Institut de Recerca Biomèdica de Barcelona (IRBB)
- Institut d'Investigacions Químiques i Ambientals de Barcelona Josep Pascual Vila (IIQAB)
- Institut de Robòtica i Informàtica Industrial (IRI)
- Observatori de l'Ebre

3.4 Centres de referència d'R+D de la Generalitat de Catalunya

Sota aquesta denominació s'engloben els centres o les agrupacions de centres, els departaments universitaris i els grups de recerca que treballen, de manera complementària, en temes estratègics d'interès específic per al desenvolupament de la recerca catalana.

Els centres de referència reconeguts per la Generalitat de Catalunya són:

- Centre de Referència en Tecnologia dels Aliments (CeRTa)
- Centre de Referència en Biotecnologia (CeRBa)
- Centre de Referència en Tècniques Avançades de Producció (CeRTAP)
- Centre de Referència en Aqüicultura (CRA)
- Centre de Referència d'Economia Analítica (CREA)

- *Centre de Referència en Materials Avançats per a l'Energia (CeRMAE)*
- *Centre de Referència en Bioenginyeria de Catalunya (CReBEC)*

3.5 Grups de recerca consolidats

Reben aquesta consideració 478 grups de recerca de les universitats i els centres públics de recerca de Catalunya que són finançats pel DURSI a través de les convocatòries anuals d'ajuda a les activitats dels grups de recerca consolidats de Catalunya. Aquests grups es caracteritzen per la qualitat i la coherència de la seva activitat investigadora, acreditada a través de les publicacions conjuntes, de la participació en projectes comuns, dels treballs conjunts de transferència i de la difusió de coneixements i resultats a la societat

(www10.gencat.net/dursi/es/re/directori_r_d_grr_pri.htm)

3.6 Xarxes temàtiques

D'acord amb la política del programa marc de la Unió Europea de fomentar la creació de xarxes d'excel·lència, el DURSI ha fomentat la creació de xarxes temàtiques. Aquestes xarxes agrupen grups de recerca, tant de Catalunya com de fora de Catalunya, que treballen en temes afins i complementaris amb l'objectiu d'afavorir la creació, la coordinació i la consolidació d'equips amb massa crítica transdisciplinària o multidisciplinària que puguin participar en grans projectes i oferir serveis conjunts. Actualment hi ha 155 xarxes temàtiques reconegudes pel DURSI.

3.7 Xarxa de Suport a la Innovació Tecnològica i Xarxa de Trampolins Tecnològics

La Xarxa de Suport a la Innovació Tecnològica (Xarxa IT) és formada per 69 grups i centres de recerca que es caracteritzen per la seva capacitat per prestar serveis d'innovació tecnològica a les empreses de Catalunya. La Xarxa IT pretén potenciar el mercat de la subcontractació de la R+D a Catalunya per incrementar la capacitat d'innovació de les empreses i la seva competitivitat, basant-se en l'alt potencial tecnològic que han desenvolupat les universitats catalanes durant els darrers deu anys

(<http://www10.gencat.net/cidem/cat/comunitats/xinnovacio/index.jsp>)

Per la seva banda, la Xarxa de Trampolins Tecnològics (Xarxa TT) és formada per un conjunt d'universitats i escoles de negocis catalanes amb capacitat per fomentar l'esperit emprenedor i els serveis d'assessorament per a la creació d'empreses de base tecnològica. La seva finalitat és cobrir les necessitats dels potencials emprenedors fomentant la creació de centres d'atracció de projectes d'emprenedors en les seves fases més embrionàries per ajudar a convertir-los en empreses robustes i facilitar que treballin en xarxa en la connexió de tots els agents clau: incubadores, assessors, capital risc, etc.

(<http://www10.gencat.net/cidem/cat/comunitats/xinnovacio/index.jsp>)

3.8 Agrupació de Centres Tecnològics

Els membres de l'Agrupació de Centres Tecnològics (ACT) són els següents:

- *Associació Catalana d'Empreses Constructors de Motlles i Matrius (Fundació ASCAMM)*
- *Centre CIM (Computer Integrated Manufacturing)*
- *Institut Català de Tecnologia (ICT)*
- *Institut de Tecnologia de la Construcció (ITEC)*
- *Centre Català del Plàstic (CCP)*
- *Laboratori General d'Assaigs i Investigacions (LGAI)*
- *Centre Internacional de Mètodes Numèrics en Enginyeria (CIMNE)*
- *Centre Tecnològic de Manresa (CTM)*

- *Centre de Transferència de Tecnologia La Salle (CTT La Salle)*
- *Institut Universitari de Ciència i Tecnologia (IUCT)*
- *Laboratori d'Assaigs i Investigacions Tèxtils del Condicionament Terrassenc (LEITAT)*
- *Associació de Recerca de les Indústries de l'Adoberia i Annexes (AIICA)*
- *Centre d'Innovació Tecnològica i Desenvolupament Empresarial (CETE-MMSA)*
- *Fundació CASTMOLD (Casting and Moulding)*
- *Centre Tecnològic Eduard Soler*

3.9 Xarxa de Parcs Científics i Tecnològics

La Xarxa de Parcs Científics i Tecnològics de Catalunya (XPCAT) agrupa 10 grans espais de producció, transferència, difusió i ús del coneixement i actua de punt de contacte entre la comunitat investigadora i innovadora. Al seu si s'integren grups i centres de recerca universitaris, empreses i instituts de recerca.

Els parcs científics integrants de la Xarxa XPCAT (www.xpcat.net) són els següents:

- *Parc Científic de Barcelona*
- *Parc Científic i Tecnològic de la UAB*
- *Parc Científic i Tecnològic de la Universitat de Girona*
- *Parc d'Innovació Tecnològica i Empresarial La Salle*
- *Parc de Recerca Biomèdica de Barcelona*
- *Parc Mediterrani de la Tecnologia*
- *Parc Tecnològic de Barcelona*
- *Parc Tecnològic del Camp Tecnop@arc*
- *Parc Tecnològic del Vallès*
- *Tecnocampusmataró*
- *Parc Tecnològic de Girona*



Potencialitats en R+D

La selecció de les 8 àrees científiques i tecnològiques que es descriuen a continuació s'ha realitzat atenent els principals centres de recerca i els grups de recerca consolidats millor avaluats científicament, tot procurant que en el conjunt de les àrees elegides hi tinguessin cabuda la major part.

La descripció i la valoració de cadascuna de les àrees ha estat realitzada independentment per experts de prestigi reconegut. Això comporta que la descripció de totes les àrees no sigui del tot homogènia, però sí que ho és el contingut de la informació més rellevant.

Com en tota classificació, alguns dels centres, els grups i les línies de recerca es podrien situar en més d'una de les àrees proposades. Destaca especialment pel seu gran ordre de magnitud la macroàrea que s'ha denominat Biociències, en la qual s'ha agrupat la recerca en ciències de la salut i en ciències de la vida, que, si ja per si mateixes són difícils de disgregar, ho són més encara a Catalunya si tenim en compte la creació recent de l'Aliança Biomèdica de Barcelona, que agrupa tres grans pols de recerca en aquesta àrea.

Les àrees científiques i tecnològiques descrites són les següents:

- Biociències
- Agroalimentació i sanitat animal
- Ciències ambientals
- Nous materials
- Química i farmacologia
- Física i matemàtiques
- Tecnologies de la informació i la comunicació
- Ciències socials i humanitats

1. Biociències

1.1 Descripció

La recerca en ciències de la salut i ciències de la vida realitzada a Catalunya ha evolucionat positivament les últimes dues dècades. L'augment de la producció científica catalana (publicacions) en l'àmbit de la biomedicina i de la biotecnologia és notable a partir del 1980 i encara ho és més

durant l'última dècada. La majoria d'articles científics escrits es publiquen avui en revistes internacionals d'àmplia divulgació i impacte.

La recerca biomèdica es divideix en dos camps: la recerca bàsica o fonamental, realitzada habitualment en institucions universitàries i en el Consell Superior d'Investigacions Científiques (CSIC), i la recerca clínica o aplicada, portada a terme majoritàriament en hospitals. Aquesta situació no sembla que sigui la més adequada per resoldre els actuals problemes complexos de salut.

Actualment s'estan creant les bases per al desenvolupament de la *recerca translacional*, que inclou el procés de transferència de coneixements i tecnologia (de prevenció, diagnòstica o terapèutica) des del laboratori fins a la capçalera del malalt i a l'inrevés, a través d'instituts de recerca mixtos (hospitals, universitats, CSIC, etc.) que s'han anat creant els últims anys, en particular al voltant de les iniciatives dels parcs científics. Aquests instituts integren grups d'investigadors bàsics i clínics, que poden abordar problemes complexos i desenvolupar bases de dades epidemiològiques, genètiques, fenotípiques, clíniques i farmacològiques. A més a més, hi ha xarxes temàtiques de la Generalitat de Catalunya i del Ministeri de Sanitat i Consum per afavorir la cooperació entre grups.

En resum, la recerca en biomedicina és probablement una de les àrees més competitives de Catalunya. Hi destaquen excel·lents grups de recerca bàsica, clínica i epidemiològica, encara que per aconseguir estructures organitzatives de més competitivitat, cal que el sector públic aconsegueixi una massa crítica suficient, de qualitat i nivell tecnològic, i amb un grau elevat de coordinació. Hem de destacar que, en el sector privat, la indústria farmacèutica es troba situada fonamentalment a Catalunya i representa també un agent dinamitzador important.

Per impulsar i coordinar la recerca en aquest camp, fa poc temps l'*Institut d'Investigacions Biomèdiques August Pi i Sunyer (IDIBAPS)*, el *Parc Científic de Barcelona (PCB)* i el *Parc de Recerca Biomèdica de Barcelona (PRBB)* han formalitzat

l'*Aliança Biomèdica de Barcelona*, una iniciativa que pretén estructurar i potenciar la qualitat i la capacitat de la recerca biomèdica a Catalunya. L'*Aliança Biomèdica de Barcelona (ABB)* aglutina els programes de recerca, les infraestructures, els recursos i més de 2.500 investigadors. Oberta a altres incorporacions i basada en un model multicèntric i altament coordinat, aquesta nova entitat s'emmarca en els objectius de la política de l'Espai Europeu d'Investigació i Innovació de crear entorns regionals d'excel·lència científica i tecnològica, especialment en l'àrea de biomedicina i biotecnologia.

1.2 Centres i grups de recerca. Línies de recerca

Actualment els pols de recerca d'excel·lència en aquest camp són els següents:

a) Aliança Biomèdica de Barcelona (ABB), que està integrada per tres components principals

• Institut d'Investigacions Biomèdiques August Pi i Sunyer (IDIBAPS)

Es tracta d'un institut que integra grups de recerca de la *Facultat de Medicina de la Universitat de Barcelona*, de l'*Institut d'Investigacions Biomèdiques de Barcelona del CSIC* i de l'*Hospital Clínic de Barcelona*.

Està localitzat en l'entorn de l'Hospital Clínic de Barcelona i les seves investigacions se centren en la **neurobiologia**, el **sistema respiratori**, l'**hepatologia**, l'**oncologia** i la **recerca biomèdica bàsica**.

– Institut d'Investigacions Biomèdiques August Pi i Sunyer (IDIBAPS)

C. de Villarroel, 170, Escala 1, 7a planta
08036 Barcelona
Rodés Teixidor, Joan
idibaps@medicina.ub.es
Tel. 93 227 57 75

• Parc de Recerca Biomèdica de Barcelona (PRBB)

Està integrat pel Centre de Regulació Genòmica (CRG), centre propi de la Generalitat de Catalunya, i l'Institut Municipal d'Investigació Mèdica (IMIM), centre que depèn de l'Ajuntament de Barcelona i del Departament de Ciències Experimentals i de la Salut de la Universitat Pompeu Fabra.

Aquest conjunt ha constituït un nou pol de gran potència en l'entorn de l'Hospital del Mar, al barri de la Barceloneta. Les seves recerques se centren en la genètica humana, la regulació gènica, la farmacologia i l'antropologia. S'està construint un nou edifici que albergarà el conjunt dels laboratoris i que constituirà el PRBB, que inclou també un servei de tomografies per emissions de positrons (PET).

– Centre de Regulació Genòmica (CRG)

Pg. Marítim de la Barceloneta, 37-49
08003 Barcelona
Beato del Rosal, Miguel
miguel.beato@crg.upf.es
Tel. 93 224 09 00

– Institut Municipal d'Investigació Mèdica (IMIM)

C. del Doctor Aiguader, 80
08003 Barcelona
Camí Morell, Jordi
jcamí@imim.es
Tel. 93 221 10 10

• Parc Científic de Barcelona (PCB)

Es tracta d'una iniciativa de la Universitat de Barcelona en el Campus de Pedralbes. En aquest espai hi ha grups de recerca de la UB i del CSIC juntament amb laboratoris de grans empreses (com ara Merck i Almirall-Prodesfarma) i de petites empreses (*spin-off*) de grups de recerca.

En el PCB hi ha grups de **química orgànica**, de **biologia cel·lular**, de **regulació gènica**, d'**estructura de proteïnes** i de **biologia del desenvolupament**. En el PCB hi ha també uns serveis científicotècnics que particularment disposen d'instrumentació de ressonància magnètica nuclear de resolució molt alta.

b) Biocampus de la Universitat Autònoma de Barcelona

Es tracta d'una iniciativa que agrupa els grups de recerca de la UAB en aquest àmbit que hi ha en el campus de Bellaterra. Aquí hi ha l'Institut de Biotecnologia i Biomedicina Vicent Villar Palasí (IBB), en el qual hi ha grups de biologia estructural, regulació gènica, neurobiologia i enginyeria química. També en el campus de la UAB hi ha la Facultat de Veterinària, amb grups que treballen en la producció de ratolins transgènics com a models de malalties, en la regulació gènica en llevat i en la genètica d'animals d'interès per a la ramaderia.

– Institut de Biotecnologia i Biomedicina Vicent Villar Palasí (IBB) (antic Institut de Biologia Fonamental) UAB

Edifici M. Campus de Bellaterra
08193 Bellaterra.
Avilés Puigvert, Francesc X.
FrancescXavier.Aviles@uab.es
Tel. 93 581 12 33

c) Institut d'Investigació Biomèdica de Bellvitge (IDIBELL)

A l'Institut d'Investigació Biomèdica de Bellvitge (IDIBELL), creat fa poc temps, s'agrupen la Fundació August Pi i Sunyer, amb grups de recerca de l'Hospital Universitari de Bellvitge i de la Facultat de Medicina de la Universitat de Barcelona, l'Institut de Recerca Oncològica - Institut Català d'Oncologia (IRO-ICO), l'Institut

de Diagnòstic per la Imatge (IDI) i el Centre de Transfusió i Banc de Teixits (CTBT). Destaquen els grups actius en neurobiologia, oncologia i biologia cel·lular, entre d'altres.

- Fundació August Pi i Sunyer (Ciutat Sanitària i Universitària de Bellvitge (CSUB) Hospital de Bellvitge. Feixa Llarga, s/n 08907 L'Hospitalet de Llobregat Pallarés Giner, Romà rpallares@bell.ub.es Tel. 93 260 76 49

d) Institut de Recerca de l'Hospital Universitari Vall d'Hebron

A l'Hospital General de la Vall d'Hebron (CSUVH), associat a la Universitat Autònoma de Barcelona, s'ha format una Unitat de Recerca Biomèdica en la qual es treballa en patologia i oncologia, principalment.

- Institut de Recerca de l'Hospital Universitari Vall d'Hebron (CSUVH) Pg. de la Vall d'Hebron, 119-129 08035 Barcelona Tel. 93 489 41 80

e) Institut de Recerca de Sant Pau

A l'Hospital de Sant Pau hi ha grups que treballen en biomedicina, entre els quals destaquen les àrees de genètica humana i cardiovascular, on fa poc s'ha creat l'Institut Català de Ciències Cardiovasculars (ICCC).

- Institut de Recerca de l'Hospital de la Santa Creu i Sant Pau (IRSP) C. de Sant Antoni Ma. Claret, 167 08025 Barcelona De Leiva Hidalgo, Alberto ir@santpau.es Tel. 93 291 91 04
- Institut Català de Ciències Cardiovasculars (ICCC) C. de Sant Antoni Ma. Claret, 167 08025 Barcelona Badimon, Lina lbmucv@cid.csic.es Tel. 93 291 92 84

f) Hospital Universitari Germans Trias i Pujol (HUGTP)

A l'Hospital de Can Ruti, a Badalona, també associat a la Universitat Autònoma de Barcelona, hi ha una unitat de recerca sobre la SIDA i altres grups de recerca biomèdica com, per exemple, en immunologia.

- Fundació per a la Recerca Biomèdica Germans Trias i Pujol (HUGTP) Ctra. de Canyet, s/n 08916 Badalona Argellages, Enric dirger@ns.hugtip.scs.es Tel. 93 497 88 57

g) Universitat de Barcelona

En diferents departaments de la Universitat de Barcelona hi ha altres grups que treballen en ciències de la vida i de la salut que no estan agrupats en els instituts i els centres que hem esmentat més amunt.

h) Institut de Biologia Molecular del CSIC

- Institut de Biologia Molecular de Barcelona CSIC Jordi Girona, 18-26 08034 Barcelona Azorín Marín, Ferràn fambmc@ibmb.csic.es Tel. 93 400 61 00

i) Campus localitzats en altres ciutats de Catalunya

Destaquen la Universitat de Lleida (UdL), en la qual hi ha la Facultat de Medicina i l'Escola d'Enginyers Agrònoms (l'única a Catalunya), la Universitat de Girona, en la qual hi ha grups principalment en recerca agroalimentària, i la Universitat Rovira i Virgili, a Tarragona i Reus, amb grups de biomedicina i d'enologia. Alguns d'aquests grups s'inclouen en l'àrea 2, d'agroalimentació i sanitat animal.

j) Centre de Referència d'R+D en Biotecnologia (CeRBa)

- Centre de Referència d'R+D en Biotecnologia (CeRBa) Martí i Franquès, 1 08028 Barcelona Giralt Lledó, Ernest giralt@qo.ub.es Tel. 93 402 12 62

Es tracta d'una iniciativa de la Generalitat de Catalunya per a la coordinació de grups que treballen en diversos aspectes de la biotecnologia, per a l'estímul de les col·laboracions entre si i l'establiment de línies de recerca conjuntes amb empreses. Agrupa les set unitats següents:

- Unitat de Síntesi de Pèptids i Àcids Nucleics. Es troba en el PCB i el seu treball es basa en la síntesi i l'estructura de pèptids, proteïnes i oligonucleòtids.
- Unitat de Genètica Molecular Vegetal. Es troba a l'Institut de Biologia Molecular de Barcelona del CSIC. El seu treball se centra en l'estudi de gens relacionats amb processos de desenvolupament i d'estrès en plantes, especialment en blat de moro i Arabidopsis.
- Unitat de Genètica Vegetal. Es troba en el Centre de Cabrils de l'IRTA (la institució catalana de recerca agroalimentària). El seu treball se centra en l'ús de marcadors moleculars per a la millora genètica.
- Unitat de Biologia Molecular i Cel·lular. Es troba a l'Institut de Biologia Molecular de Barcelona del CSIC. Els seus investigadors

treballen en regulació de l'expressió gènica i en estructura de proteïnes.

- Unitat d'Enginyeria Bioquímica. Es troba a la Universitat Autònoma de Barcelona i treballa en el desenvolupament de mètodes per al creixement de cèl·lules en bioreactors, el seu control i l'obtenció de productes d'interès comercial a partir d'aquests bioreactors.
- Unitat de Microbiologia Ambiental. Es troba en el Departament de Microbiologia de la Universitat de Barcelona. Els seus grups treballen en l'estudi de contaminacions ambientals per part de microorganismes i virus. El seu objecte de treball és especialment a les aigües d'ús humà.
- Unitat d'Enginyeria de Proteïnes. Es troba a l'Institut de Biologia i Biomedicina de la UAB. Treballen en la producció de proteïnes recombinants en la seva estructura i en la modificació dirigida d'aquesta estructura.

2. Agroalimentació i sanitat animal

2.1. Descripció

La indústria alimentària catalana representa el 23 % de la producció total espanyola i se situa en el primer lloc dins de l'Estat però, a més a més, és el primer sector industrial de Catalunya per la seva contribució al PIB. Dins del sector alimentari català, el subsector carni representa el 40,3 %; el de pinsos per a animals, el 18,3 %; la indústria làctia, el 9,8 %; el de greixos i olis, el 9,4 %; el de vins i caves, el 9,2 %; el de molinaria i midons, el 8,3 %, i el 4,3 % restant correspon a altres subsectors menors (font: "*Llibre blanc de l'agricultura catalana*").

Paral·lelament, dins del sector de producció primària catalana, el de producció de carn de porcí representa el 33 %, seguida del sector avícola, amb el 12 %; el de la fruita, amb l'11 %, el de la carn de boví, amb el 8 %, i el de la llet, amb el 5 %.

En aquest entorn agroindustrial de primer ordre no és estrany que s'hagi estructurat un sistema públic d'R+D que ha donat lloc a la creació per part de la Generalitat d'un institut d'investigació propi, l'Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA), i a l'impuls, en cooperació amb les universitats, de quatre ens que coordinen i acullen els grups de recerca catalans en aquest àmbit: el Centre de Recerca en Sanitat Animal (CRESA), el Centre de Referència en Tecnologia dels Aliments (CeRTa), el Centre de Referència en Aqüicultura (CRA) i el Centre de Noves Tecnologies Alimentàries (CeNTA).

2.2. Centres i grups de recerca. Línies de recerca

a) Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA)

L'Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA), creat l'any 1985, és una empresa pública de la Generalitat de Catalunya que centra la seva activitat en la recerca científica i la transferència tecnològica en l'àmbit de l'agricultura i la **indústria agroalimentàries**.

L'IRTA va néixer com a resposta a la voluntat de configurar un instrument eficient en la política d'impuls de la innovació tecnològica basada en l'avenç científic, facilitant la seva aplicació per part dels agents econòmics, a fi de contribuir a la modernització i al desenvolupament econòmic del sector agroalimentari.

L'IRTA duu a terme la seva activitat d'R+D i transferència a través de centres d'R+D i estacions experimentals, propis o en col·laboració amb altres institucions, distribuïts per tot el territori català.

- Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA)
Pg. de Gràcia, 44, 3a. pPlanta
08007 Barcelona
Tarragó, Josep
Josep.Tarrago@irta.es
Tel. 93 467 40 40

b) Centre de Referència d'R+D en Tecnologia dels Aliments (CeRTa)

El Centre de Referència en Tecnologia dels Aliments (CeRTa) és el referent català en l'àmbit de la **tecnologia dels aliments**. El CeRTa és un centre «sense parets», creat l'any 1994, que aglutina grups i centres de recerca en l'àmbit de la R+D agroalimentària pertanyents a la Universitat Autònoma de Barcelona, a la Universitat de Barcelona, a la Universitat de Girona, a la Universitat de Lleida, a la Universitat Rovira i Virgili i a l'IRTA. Té les línies de recerca següents:

- Desenvolupament de tècniques de maneig i presacrifici més respectuoses amb el benestar animal i la millora de la qualitat de la carn.
- Bases científiques dels aliments funcionals i nutracèutics (taurina, W3, antioxidants, polifenols, etc., en la dieta animal, com a ingredients alimentaris en la dieta humana).
- Identificació, quantificació i minimització de riscos abiòtics i biòtics en aliments (residus, hormones, amines biògenes, productes d'oxidació, nitrosamines, 2-ACB, acrilamides, patògens clàssics i emergents, toxines).
- Nous mètodes de conservació d'aliments: alta pressió isostàtica, pols elèctrics d'alta intensitat, pols lluminosos, radiofreqüències, escalfament òhmic, microones, bioconservants i antimicrobians naturals, envasament actiu i intel·ligent, etc.

- Desenvolupament de nous sensors per al control de processos en els àmbits de la postcollita, la indústria làctia i formatgera, la indústria càrnia, la indústria vitivinícola, etc.
- Desenvolupament de noves solucions d'enginyeria. Prototips per a nous sistemes d'assecatge/maduració d'aliments d'origen animal. Avaluació de sistemes de classificació de canals. Aplicació de la lògica borrosa al control de processos.
- Centre de Referència d'R+D en Tecnologia dels Aliments (CeRTa)
C. de Baldiri Reixac, 4-6
08028 Barcelona
Monfort Bolivar, Josep M.
josep.monfort@irta.es
Tel. 93 448 94 30

Anualment, el CeRTa executa prop de 100 projectes de recerca amb finançament públic i, també, al voltant de 100 projectes d'innovació i transferència tecnològica, que suposen uns ingressos de 3,8 milions d'euros i que donen lloc a 250-300 publicacions al *Science Citation Index* (SCI) i la presentació d'una mitjana de 15 tesis doctorals.

Les unitats adscrites al CeRTa són les següents:

- Unitat de Recerca Alimentària (Divisió Alimentària i Centre de Tecnologia de la Carn de l'IRTA)
- Unitat de Postcollita (centre mixt UDL-IRTA)
- Unitat d'Enologia (URV)
- Unitat de Tecnologia Agrària (UdG)
- Unitat de Tecnologia de Productes Vegetals (UdL)
- Unitat de Nutrició Humana i Bromatologia (UB)
- Unitat de Tecnologia Alimentària (UAB)

c) Centre de Referència d'R+D en Aqüicultura (CRA)

Per a l'impuls i la coordinació de la R+D en l'àmbit de l'**aqüicultura**, l'any 1999 es va crear el Centre de Referència en Aqüicultura (CRA), gràcies a la col·laboració entre l'IRTA, la Universitat Autònoma de Barcelona, la Universitat de Barcelona, la Universitat Politècnica de Catalunya i el CSIC. El CRA integra 10 grups de recerca, amb un total de 65 investigadors. Els seus objectius se centren en el desenvolupament sostenible a través d'una aqüicultura respectuosa amb el mitjà natural, que utilitzi instal·lacions més adequades que disminueixin la pressió sobre les pesqueres per a l'obtenció de farines de peix; de productes de qualitat i saludables; el desenvolupament de mètodes més adequats per a la salut i el benestar dels animals, i el cultiu d'algunes espècies mediterrànies que encara no han estat consolidades per problemes en l'àmbit de la reproducció, el cultiu larvari i el preengreixament.

Entre les seves línies de recerca destaquen les següents:

- Obtenció de cultius monofemelles de rèmol i anguila (creixement més ràpid) a través de mètodes de manipulació ambiental.
- Optimització del disseny d'instal·lacions en terra, incloent-hi les de recirculació, amb una atenció especial al rendiment del cultiu i el benestar animal.
- Desenvolupament de tècniques de diagnosi precoç de malalties (per exemple, el Perkinus en bivalves) i de mètodes per a la identificació ràpida de la presència de toxines alimentàries marines.
- Posada a punt dels mètodes de reproducció en llenguado, anguila i cabra de mar. Desenvolupament del cultiu larvari de pop, déntol, llenguado, mero i cabra de mar.
- Estudi de marcadors moleculars i cel·lulars, com també de la resposta immunoendocrina a la infecció, per a la investigació d'una immunoprofilaxi vacunal.
- Estudi del metabolisme lipídic, la seva regulació endocrina i l'establiment d'indicadors de l'acumulació i la mobilització del greix.
- Centre de Referència d'R+D en Aqüicultura (CRA)
C. Urgell, 187
08036 Barcelona
Flos Bassols, Rosa
rosa.flos@upc.es
Tel. 93 413 74 98

Les unitats adscrites al CRA són les següents:

- Unitat d'Aqüicultura del Centre d'Aqüicultura de l'IRTA
- Unitat d'Aqüicultura Marina (UB)
- Unitat d'Aqüicultura i Qualitat dels Productes Aquàtics (UPC)
- Unitat del Metabolisme Intermediari i Endocrinologia en Peixos (UB)
- Unitat d'Histopatologia de Mol·luscs i Crustacis (UB)
- Unitat de Protozoologia Parasitària en Pesca i Aqüicultura (UB)
- Unitat de Patologia de Peixos (UAB)
- Unitat d'Ictiofisiologia i Aqüicultura (UAB)
- Unitat de Processos Biològics Litorals (CSIC)
- Unitat de Cultius Marins Experimentals (CSIC)

d) Centre de Recerca en Sanitat Animal (CReSA)

El centre de referència a Catalunya en el camp de la **sanitat animal** és el Centre de Recerca en Sanitat Animal (CReSA). El CReSA és una iniciativa conjunta de recerca de la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB) i de l'Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA) de la Generalitat de Catalunya, amb la participació del sector empresarial tant farmacèutic com ramader. L'objectiu del CReSA és la promoció de

la recerca i el desenvolupament tecnològic i la difusió del coneixement en tots els aspectes de la sanitat animal relacionats amb la innovació en la producció.

Les línies actuals de recerca del CReSA són les següents:

- Patogènia, epidemiologia i immunopatologia de la circovirosi porcina (PMWS)
- Patogènia molecular d'infeccions bacterianes degudes a *Pasteurella multocida* i *Haemophilus parasuis*, com també la resistència a antibiòtics
- Patogènia i diagnosi de malalties priòniques (TSE's)
- Influència de la dieta en la microbiota digestiva
- Seguretat i eficàcia de productes farmacològics i biològics
- Centre de Recerca en Sanitat Animal (CReSA)
Edifici V. Campus de Bellaterra
08193 Bellaterra
Domingo Álvarez, Mariano
mariano.domingo@uab.es
Tel. 93 58115 99

e) Centre de Noves Tecnologies Alimentàries (CeNTA)

Seguint en la línia marcada de creació de grans estructures de recerca, gràcies a la col·laboració entre l'Institut de Recerca i Tecnologies Agroalimentàries (IRTA) i la Universitat de Girona, s'ha impulsat la creació del Centre de Noves Tecnologies Alimentàries (CeNTA), les dues seus del qual, situades a Girona i Monells, seran una realitat durant l'any 2004.

El CeNTA centrarà les seves línies de recerca en les **noves tecnologies de conservació i innovació d'aliments**, alternatives i complementàries a les clàssiques de tractament tèrmic i assecatge. La particularitat més important de les noves instal·lacions i equips del CeNTA és que tindran una dimensió semiindustrial, la qual cosa permet no solament dur a terme projectes de recerca en l'àmbit de les noves tecnologies combinades entre si, sinó també fer estudis de generació de *know-how* industrial, estudi de costos reals de fabricació i proves d'escalament i fabricació per a proves de mercat.

Entre els equips que s'instal·laran a les 2 seus del CeNTA cal ressaltar el de tractament a alta pressió, 600 Mpa amb control de temperatura, i 110 litres de capacitat; equip semiindustrial de radiofreqüències i microones; equip d'escalfament òhmic, equip de pols elèctrics i, en el futur, una planta de tractament per raigs X.

f) Altres centres i grups de recerca

A més d'aquests centres que impulsen i coordinen la R+D en l'àmbit de l'agroalimentació i la

sanitat animal, hi ha altres grups de recerca de qualitat que porten a terme la seva activitat de recerca en temes d'interès agroalimentari.

3. Ciències ambientals

3.1. Presentació

Durant els últims deu anys, a Catalunya s'ha configurat un entorn tecnològic i social que ha dedicat una gran atenció als problemes ambientals, tant d'índole global com d'índole local. Les organitzacions gestores i promotores de la recerca i les universitats i els centres de recerca a Catalunya no han estat aliens a aquesta situació i han organitzat una estructura de recerca d'estudi dels problemes ambientals que cobreix aspectes generals i aspectes locals. La mostra més representativa d'aquesta dinàmica és la promoció i l'organització dels estudis de ciències ambientals, en els quals Catalunya ha estat pionera a tot l'Estat espanyol i, actualment, l'existència d'un programa de doctorat en ciències ambientals organitzat per la Universitat Autònoma de Barcelona en el marc de la International Graduate School of Catalonia i el European Consortium of Innovative Universities i el programa interuniversitari de doctorat en ciències del mar organitzat per la Universitat Politècnica de Catalunya i la Universitat de Barcelona.

La recerca a Catalunya en temes ambientals es realitza, bàsicament, a les universitats i en algun dels centres del Consell Superior d'Investigacions Científiques (CSIC). Hi ha nombrosos instituts i centres de recerca els objectius dels quals no se centren en les disciplines ambientals però que, en canvi, quan porten a terme les seves activitats de recerca de manera habitual tracten temes d'interès ambiental. Aquests centres són d'índole i de grandària molt variades. A continuació n'oferim una relació.

– Consell Superior d'Investigacions Científiques (CSIC)

- Centre d'Estudis Avançats de Blanes
- Centre Mediterrani d'Investigacions Marines i Ambientals
- Institut de Ciències de la Terra Jaume Almera
- Institut d'Investigacions Químiques i Ambientals Josep Pascual Vila

– Universitat Autònoma de Barcelona (UAB)

- Institut de Ciència i Tecnologia Ambientals

– Universitat de Barcelona (UB)

- Centre de Recerca d'Alta Muntanya
- Centre de Recerca de Biodiversitat dels Mamífers Terrestres
- Centre de Recerca de Biodiversitat Vegetal
- Centre de Recerca de Ciències del Mar
- Centre de Recerca d'Ecologia i Gestió de l'Aigua

- Centre de Recerca d'Estudis de Ciutadania i Societat Civil
- Centre de Recerca de Meteorologia Aplicada i Canvi Global
- Centre de Recerca Polis. Intervenció Ambiental: Art i Societat
- **Universitat de Girona (UdG)**
 - Institut d'Ecologia Aquàtica
 - Institut de Medi Ambient
 - Institut de Tecnologia Agroalimentària
- **Universitat Politècnica de Catalunya (UPC)**
 - Centre d'Estudis i Innovació del Transport
 - Centre de Política del Sòl i Valoracions
 - Institut de Tècniques Energètiques
 - Laboratori d'Enginyeria Marítima
- **Universitat Rovira i Virgili (URV)**
 - Institut d'Estudis Avançats
- **Universitat Ramon Llull (URL)**
 - Institut Químic de Sarrià
- **Centres consorciats**
 - Centre d'Estudis Demogràfics (GENCAT, UAB)
 - Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Agroforestals (GENCAT, IEC, UAB, UB)
 - Centre Internacional d'Investigació en Recursos Costaners (GENCAT, UPC)
 - Centre UdL-IRTA
 - Institut de Ciències Polítiques i Socials (DIBA, UAB)
 - Institut d'Estudis Regionals i Metropolitans de Barcelona (AB, CCINB, DIBA, FMC, UAB, UB, UPC)
 - Institut d'Estudis Territorials (GENCAT, UPF)
 - Institut Municipal d'Investigació Mèdica (AB, UPF)
 - Observatori de l'Ebre (CSIC, GENCAT, UPF)

3.2 Camps de recerca. Centres i grups de recerca

A Catalunya es pot esquematitzar la recerca en les disciplines de ciències ambientals en quatre grans camps de recerca:

- 3.2.1. Ecologia
- 3.2.2. Química ambiental
- 3.2.3. Canvi climàtic
- 3.2.4. -Eines metodològiques i tecnològiques de gestió ambiental

3.2.1. Ecologia

Comporta essencialment dues grans línies: ecologia terrestre i ecologia marina.

a) Ecologia terrestre

El Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions

Forestals (CREAF) és el centre de referència per a aquesta línia. Amb poc més de setanta investigadors, les seves línies de recerca més destacades són: elaboració de bases de dades forestals; generació de cartografia temàtica, teledetecció i sistemes d'informació geogràfica; ecologia funcional i efectes ecològics dels canvis ambientals globals; incendis forestals; biodiversitat i processos ecològics; ecologia de la restauració, i ecologia del paisatge i ecologia urbana.

- Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals (CREAF)
 - Campus de Bellaterra
 - 08193 Bellaterra
 - Rodà de Llanza, Ferran
 - ferran.roda@uab.es
 - Tel. 93 581 13 12

La Xarxa Temàtica de la Generalitat de Catalunya d'Optimització de la Producció Viverística i la Restauració de Zones Afectades, coordinada per l'IRTA, engloba una part dels investigadors dedicats a aquesta línia.

b) Ecologia aquàtica

Els centres de referència en aquest camp són el Departament d'Ecologia de la Universitat de Barcelona i el Centre Mediterrani d'Investigacions Marines i Ambientals (CMIMA) del CSIC. Ambdós engloben al voltant de cent investigadors en ecologia marina i d'aigües continentals.

- Centre Mediterrani d'Investigacions Marines i Ambientals (antic Institut de Ciències del Mar) (CSIC)
 - Pg. Marítim de la Barceloneta, 37-49
 - 08003 Barcelona
 - Blasco Font de Rubinat, Dolors
 - secredir@icm.csic.es
 - Tel. 93 230 95 00

Les principals temàtiques que s'aborden són: estudis de fanerògames marines; ecologia de sistemes estuàrics; ecologia de rius i llacs; estudi dels cicles biogeoquímics en rius, embassaments i sistemes lacustres; biodiversitat estructural i funcional d'ecosistemes marins, estudi integrat del sistema litoral, i impacte antropogènic en els sistemes marins.

Una part dels investigadors d'aquesta línia estan coordinats per la xarxa temàtica de la Generalitat de Catalunya Ecostrimed.

3.2.2. Química ambiental

Aquest camp d'investigació es desenvolupa a l'Institut d'Investigacions Químiques i Ambientals de Barcelona Josep Pascual Vila (IIQAB) del CSIC. Aplega unes cinquanta persones que estudien l'origen, el transport i l'evolució de les aportacions químiques orgàniques naturals i antropogèniques al medi ambient.

- Institut d'Investigacions Químiques i Ambientals de Barcelona Josep Pascual Vila (II-

QAB)
CSIC
C. de Jordi Girona, 18-26
08034 Barcelona
Camps Díez, Francesc
fcdqob@iiqab.csic.es
Tel. 93 400 61 00

3.2.3. Canvi climàtic

Aquest camp engloba al voltant d'uns quaranta investigadors distribuïts per les universitats i els centres de recerca catalans. Es desenvolupa al voltant de dues xarxes temàtiques: la Xarxa Temàtica del Canvi Climàtic, coordinada pel Servei Meteorològic de Catalunya, i la Xarxa Temàtica de Paleoclimatologia, coordinada per l'Institut de Ciència i Tecnologia Ambientals (ICTA) de la Universitat Autònoma de Barcelona.

- Institut de Ciència i Tecnologia Ambientals (ICTA)
Edifici Ciències, Torre C5, 4a. planta. Campus de la UAB
08193 Bellaterra
Gabarrell Durany, Xavier
icta@uab.es
Tel. 93 581 29 74

Les principals àrees de recerca que engloba aquest camp són la detecció de senyals meteorològics del canvi climàtic, l'estudi dels canvis fenològics, l'anàlisi dels impactes del canvi climàtic sobre l'agricultura i els boscos i els estudis paleoclimàtics de pol·len i sediments.

3.2.4. Eines metodològiques i tecnològiques de gestió ambiental

Aquest camp de recerca engloba investigadors que treballen essencialment en departaments tècnics de química, enginyeria civil, etc. Les seves activitats se centren, bàsicament, al voltant de tres xarxes temàtiques de la Generalitat de Catalunya: la Xarxa Temàtica de Monitoratge i Modelització de la Qualitat de l'Aigua, coordinada per la Universitat de Girona; la Xarxa Temàtica de Tractament i Valoració d'Aigües Residuals i Residus Orgànics, coordinada per la Universitat de Barcelona, i la Xarxa Temàtica d'Anàlisi del Cicle de Vida, coordinada per l'ICTA-UAB.

Els investigadors englobats en aquest camp estudien la gestió tècnica del tractament d'aigües, el tractament i la valoració d'aigües residuals i de residus orgànics i la metodologia de l'anàlisi del cicle de vida. També hi ha un potent grup del Laboratori d'Enginyeria Marítima de la Universitat Politècnica de Catalunya en aquest camp dedicat a la visió tecnològica de l'estudi de deltes i estuaris.

4. Nous materials

4.1. Descripció

La recerca en nous materials presenta un potencial molt important a Catalunya i d'alguna manera es basa en una àmplia tradició en sectors industrials com ara la química, la metal·lúrgia, l'electrònica, les telecomunicacions, etc.

Els executors de la recerca i el desenvolupament que es porta a terme en el sector acadèmic són diversos, però fonamentalment es concentren en les institucions següents:

- **Institut de Ciència de Materials de Barcelona, CSIC.**
- Departaments d'Electrònica, Física Fonamental, Física Aplicada, Cristal·lografia i Enginyeria Metal·lúrgica, Universitat de Barcelona.
- Departaments de Ciència de Materials i Enginyeria Metal·lúrgica i d'Enginyeria Química, Universitat Politècnica de Catalunya.
- Departament de Física, Universitat Autònoma de Barcelona.

En menor mesura, altres centres de recerca i universitats tenen també alguna activitat en ciència de materials, en particular el Centre Nacional de Microelectrònica del CSIC i la Universitat Rovira i Virgili.

Els diferents grups de recerca es troben, en la major part dels casos, federats en estructures més àmplies (xarxes temàtiques, centres de referència, etc.) en les quals s'aconsegueix una interdisciplinarietat més gran i un augment de massa crítica que permeten la consecució d'objectius ben definits i més ambiciosos. Aquestes agrupacions presenten un potencial més alt d'aplicabilitat tecnològica i de connexió amb els sectors industrials corresponents. No obstant això, dins del marc de l'estructura europea actual, en la qual es fomenta la participació de pols de recerca i desenvolupament potents amb una dinàmica pròpia, sembla que aquestes estructures federatives s'haurien de potenciar encara més amb vista al futur.

Amb la finalitat de definir les línies d'R+D en nous materials, en les quals Catalunya presenta un potencial important i una estructura bàsicament consolidada, es descriuen a continuació els diferents camps d'activitat utilitzant com a criteri classificador les aplicacions finals que es persegueixen en la recerca i el desenvolupament de nous materials.

4.2. Camps de recerca. Centres i grups de recerca

4.2.1. Materials avançats per a l'energia

Per plantar cara a l'increment de la demanda d'energia, cal avançar en els àmbits de l'eficiència

i la diversificació de les fonts energètiques. En aquest camp es planteja el repte d'avançar en el desenvolupament de nous materials que permetin afrontar les alternatives energètiques a partir de la creació de nous coneixements, nous processos i nous mètodes que contribueixin al desenvolupament de tecnologies energètiques apropiades.

La creació recent del Centre de Referència en Materials Avançats per a l'Energia (CeRMAE) constitueix la primera iniciativa per impulsar i estructurar les activitats anteriorment disperses en aquest camp. Les temàtiques en les quals fonamentalment es vol incidir són les següents:

Hidrogen: generació, transport, emmagatzematge i ús final (piles de combustible)

Superconductivitat de potència: materials i sistemes elèctrics

Generació fotovoltaica avançada

- Centre de Referència d'R+D en Materials Avançats per a l'Energia (CeRMAE)
C. Martí i Franquès, 1
08028 Barcelona
Morante Lleonart, Joan Ramon
morante@el.ub.es
Tel. 93 402 11 40

El CeRMAE està format actualment per 7 grups de recerca de Catalunya i pretén involucrar en un futur pròxim altres grups de Catalunya actius en temàtiques com ara les piles de combustible. Així mateix, es considera l'establiment de col·laboracions permanents amb grups i centres de recerca de tot l'Estat espanyol actius en el camp de les noves tecnologies associades al vector hidrogen, en particular en la temàtica de les piles de combustible.

Les unitats adscrites al CeRMAE són les següents:

- Grup d'Energia Solar Fotovoltaica i Electrònica de Gran Superfície (UB-UPC)
- Grup de Disseny i Optimització de Processos i Materials (UB)
- Grup d'Enginyeria i Materials Electrònics (UB)
- Grup d'Aliatges Moleculars (UB)
- Grup de Materials Orgànics Conductors (CSIC)
- Grup de Materials Superconductors i les seves Aplicacions (CSIC)
- Grup de Propietats Magnètiques i Tèrmiques (UAB)

En superconductivitat aplicada als sistemes de potència, l'Institut de Ciència de Materials de Barcelona (ICMAB) del CSIC s'erigeix com un centre de referència a escala europea, sobretot pel que fa al desenvolupament de materials avançats. En els projectes que es porten a terme s'articulen empreses europees i empreses de l'entorn català

i un dels seus objectius és integrar els materials en sistemes electrotècnics complexos com ara cables, limitadors de corrent, motors, etc.

- Institut de Ciència de Materials de Barcelona (ICMAB)
CSIC - Campus de Bellaterra
08193 Bellaterra
Miravittles Torras, Carles
miravittles@icmab.es
Tel. 93 580 18 53

En relació amb la temàtica de la generació fotovoltaica, el que es pretén és incidir en els nous materials orgànics, actualment emergents. Aquesta activitat la porta a terme el Grup d'Energia Fotovoltaica, format per personal de la Universitat de Barcelona i la Universitat Politècnica de Catalunya, i el Laboratori de Materials Orgànics de l'ICMAB-CSIC.

4.2.2. Nous materials per a l'electrònica, les tecnologies de la informació, les telecomunicacions i l'automatització

A més de la recerca en microelectrònica i les seves aplicacions, desenvolupada essencialment en el Centre Nacional de Microelectrònica, del CSIC, hi ha un ampli ventall de grups de recerca que tenen un molt bon nivell i que són actius en diversos aspectes relacionats amb aquest tipus de materials funcionals. Les iniciatives actuals a Catalunya i que incideixen en aquest sector són principalment:

- Electrònica i magnetisme molecular: Institut de Ciència de Materials de Barcelona, CSIC, Departament de Física Fonamental i Departament de Química Inorgànica, Universitat de Barcelona.
- Espintrònica, materials magnètics per a la computació i sensors-actuadors magnètics: Institut de Ciència de Materials de Barcelona, CSIC, Departament de Física Fonamental, Universitat de Barcelona i Departament de Física, Universitat Autònoma de Barcelona.
- Sensors i detectors: Centre Nacional de Microelectrònica, CSIC, Departament d'Electrònica, Universitat de Barcelona.
- Electrònica superconductora: Grup de Superconductivitat i Microones, de la UPC, i Institut de Ciència de Materials de Barcelona, CSIC.
- Materials òptics no lineals: Departament de Química Física i Inorgànica, secció de Física Aplicada, URV.
- Centre Nacional de Microelectrònica
CSIC - Campus de Bellaterra
08193 Bellaterra
Serra Mestres, Francesc
serra@cnm.es
Tel. 93 594 77 00
- Institut de Ciències Fotòniques (ICFO)
Campus Nord UPC
C. Jordi Girona

08034 Barcelona
Torner, Lluís
Icfo.secretariat@upc.es
Tel. 93 413 79 44

En aquest ampli conjunt d'activitats en què és fonamental obtenir una relació fluida entre la R+D en nous materials i les enginyeries corresponents, en les quals Catalunya presenta així mateix un potencial considerable, la dinàmica dels grups de recerca és important, i la relació amb el sector industrial, intensa. Cal tenir en compte que el valor afegit dels productes que es generen en aquest àmbit és molt elevat i, per tant, cal potenciar aquest sector. Podem esmentar en particular la possibilitat que s'estableixin col·laboracions amb l'Institut de Ciències Fotòniques, que s'ha creat fa poc temps.

4.2.3. Materials per a aplicacions químiques i del medi ambient

La recerca en química té una llarga tradició a Catalunya, cosa que ha conduït d'una manera natural a la formació de grups amb activitat en aquells aspectes de les ciències de materials que s'apropen a la seva funcionalitat química. L'interès per les temàtiques mediambientals ha potenciat aquesta branca d'activitats. Entre altres aspectes podem citar: les membranes selectives, la catàlisi, la fotocatàlisi, els processos basats en gasos supercrítics, la producció de nanopartícules i micropartícules, etc.

Actualment, aquestes activitats se centren bàsicament en la Universitat de Barcelona, en l'Institut de Ciència de Materials de Barcelona del CSIC i en la Universitat Autònoma de Barcelona, i en aquests àmbits la relació amb els desenvolupaments d'enginyeria química és intensa. Podem destacar en particular l'existència de l'Agrupació d'Interès Econòmic MATGAS, al Campus de Bellaterra, en la qual l'empresa Carburants Metàl·lics, la UAB i l'ICMAB-CSIC porten a terme conjuntament projectes de recerca aplicada.

4.2.4. Materials per a aplicacions biològiques i d'enginyeria biomèdica

A Catalunya hi ha grups, localitzats principalment a la Universitat Politècnica de Catalunya, amb tradició en la temàtica dels biomaterials. Aquesta temàtica està trobant un fort desenvolupament arreu del món, sobretot com a suport a àrees amb una gran expansió com ara la genòmica, la biomedicina, etc. Atès el seu gran interès social, és aconsellable intensificar la R+D en aquest àmbit.

Precisament amb la finalitat d'impulsar i coordinar les activitats desenvolupades en aquest àmbit, la Generalitat de Catalunya ha creat fa

poc temps el Centre de Referència en Bioenginyeria de Catalunya (CReBEC). En aquest centre participen diversos grups de la UPC, la UB i la UAB. El pes de les activitats se centrarà en gran manera en el Parc Científic de Barcelona. Podem esperar que en el futur es generin sinèrgies importants amb la resta d'activitats d'R+D en biologia i biomedicina que es portin a terme en el mateix entorn o en unes altres universitats i centres de recerca de Catalunya.

- Centre de Referència d'R+D en Bioenginyeria de Catalunya, (CReBEC)
C. de Pau Gargallo, 5
08028 Barcelona
Planell Estany, Josep Antoni
planell@creb.upc.es
Tel. 93 401 16 93

Les unitats adscrites al CReBEC són les següents:

- Unitat de Biomaterials i Biomecànica (UPC)
- Unitat de Senyals i Sistemes Biomèdics (UPC)
- Unitat de Robòtica i Visió (UPC)
- Unitat d'Instrumentació i Bioenginyeria (UPC)
- Unitat de Dosimetria de les Radiacions Ionitzants (UPC)
- Unitat d'Informàtica Gràfica (UPC)
- Unitat de Bioelectrònica (UB)
- Unitat de Biofísica i Bioenginyeria (UB)
- Unitat de Microbiologia (UB)
- Unitat de Ciència i Nanotecnologia de Superfícies (UB)

4.2.5. Materials estructurals

Sota el capítol de materials estructurals poden encaixar una àmplia diversitat d'activitats que van des de la preparació pròpiament dita de materials metàl·lics, ceràmics o polimèrics, o recobriments basats en algun d'aquests tipus de materials, fins a l'estudi de les propietats mecàniques pròpiament dites.

En l'aspecte preparatiu hem de destacar que hi ha grups especialitzats en materials polimèrics a la UPC i al Centre Català del Plàstic (CCP). Respecte a les propietats mecàniques destaca sobretot la UPC, que coordina una Xarxa Temàtica sobre Propietats Mecàniques de Materials. També és important l'activitat de centres amb tradició en enginyeria com ara el Centre Internacional de Mètodes Numèrics en Enginyeria (CIMNE).

- Centre Internacional de Mètodes Numèrics en Enginyeria (CIMNE)
C. del Gran Capità, s/n
Edifici C1. Campus Nord UPC
08034 Barcelona
Oñate Ibáñez de Navarra, Eugenio
onate@cimne.upc.es
Tel. 93 205 70 16

4.2.6. Noves tendències

Pel que fa a les tendències i els reptes futurs de la ciència de materials a Catalunya, hem de dir que en la major part dels àmbits definits més amunt s'està fent un esforç per desenvolupar la nanociència que desembocarà en el desenvolupament de noves nanotecnologies. Les activitats en **nanociència i nanotecnologia** cal considerar-les com una acció de caràcter horitzontal i no pas com una acció específica encaminada a un desenvolupament precís. Actualment, en tots els programes de nanociència i nanotecnologia que es proposen es té en compte la seva naturalesa transversal i, per aquesta raó, caldrà descriure detalladament quins són els reptes que plantegen les diferents àrees temàtiques esmentades més amunt per generar noves sinergies en les quals la interdisciplinarietat i l'ús de tècniques avançades de nanofabricació i de caracterització en l'escala nanomètrica siguin els trets definitoris.

La consecució d'un equilibri adequat entre l'esforç per implantar noves eines i metodologies d'estudi dels materials en l'escala nanomètrica i l'esforç de nanoestructuració dels materials serà probablement la clau per donar un ampli impuls a la major part dels àmbits de la ciència de materials que hem definit més amunt.

En aquest sentit, la primera iniciativa adreçada explícitament a la promoció de la nanociència a Catalunya és la gestació recent de l'Institut Català de Nanotecnologies (ICN), actualment en fase de definició. La consecució d'una massa crítica suficient i un finançament important, com també un ràpid establiment de sinergies cooperatives amb els grups actius en ciència de materials a Catalunya en les diferents institucions esmentades anteriorment, constitueix una prioritat de primer ordre.

Finalment, hem d'esmentar la iniciativa actualment en curs per a la construcció d'un Laboratori de Llum Sincrotró (LLS) a Catalunya. Aquesta iniciativa, en la qual està involucrat també l'Estat espanyol i té interès l'Estat francès, tindrà en el futur una influència marcadament dinamitzadora de la ciència de materials a Catalunya. Molts aspectes diversos de les àrees temàtiques esmentades més amunt es beneficiaran d'una instal·lació científica de primer ordre com la instal·lació esmentada. Per aquesta raó, és molt important que des d'aquest moment es promogui l'ús de la radiació sincrotró per part dels grups de recerca existents, com també la formació de nou personal científic en aquesta temàtica.

- Laboratori de Llum de Sincrotró (LLS)
IFAE-Edifici CN
08193 Bellaterra
Bordas, Joan
jbordas@ifae.es
Tel. 93 581 26 98

5. Química i farmacologia

5.1. Descripció

La química i la farmacologia són dues disciplines amb una forta implantació actualment a Catalunya. Sens dubte, això és un reflex de l'existència d'un dens teixit industrial fortament implantat des de fa anys en el sector químic i farmacèutic, sectors que representen una contribució molt destacada a escala estatal.

Per descriure les activitats de recerca i desenvolupament seria convenient separar aquests dos subàmbits a causa de diverses raons. En primer lloc, la major part de la recerca en química té un caràcter eminentment bàsic i es porta a terme en universitats i centres públics de recerca. No hi ha una relació estreta entre la indústria i els grups de recerca situats en institucions públiques. Podem dir, per tant, que la transferència de coneixement i innovació des dels centres públics a la indústria és clarament deficient. D'altra banda, la indústria farmacèutica té un pes específic rellevant en el sector industrial de Catalunya. Comparada amb el sector químic, la indústria farmacèutica fa una contribució significativa en recerca i desenvolupament, i hi ha així mateix una relació més gran amb grups acadèmics. El repte principal procedeix de la implantació creixent d'empreses farmacèutiques a Madrid, que comporta una reducció progressiva en la polarització favorable a Catalunya que hi ha hagut tradicionalment en aquest sector.

La potenciació de relacions entre centres públics de recerca i el sector privat representa un dels reptes futurs en aquestes àrees. D'una banda, la innovació científica i tecnològica en química s'hauria de beneficiar d'un contacte universitat-empresa que actualment es manté en nivells mínims. D'altra banda, la col·laboració universitat-empresa ha de constituir un factor essencial per afavorir el predomini de la indústria farmacèutica catalana a escala nacional.

L'impacte de la recerca en química i farmàcia és notable, especialment els últims anys. Aquest impacte s'evidencia en el gran nombre de publicacions científiques en revistes d'alt nivell, algunes de les quals són a prop o fins i tot superen el centenar de citacions. El nivell de la recerca en aquestes disciplines també es pot jutjar a partir de l'èxit dels diferents grups en l'obtenció de fons de recerca en convocatòries competitives nacionals i internacionals, com també en el nombre de contractes Ramón y Cajal aconseguits pels grups de les diferents universitats i centres de recerca.

Tant en l'àmbit químic com en el farmacèutic, la recerca es concentra essencialment en el triangle Barcelona-Bellaterra-Tarragona. En l'àmbit de la química, cadascun dels tres vèrtexs té grups de recerca punters, de molt bon nivell i amb una

gran projecció internacional, que es dediquen a problemes essencialment de ciència bàsica d'una manera espontània i seguint les tendències del moment.

5.2. Pols de recerca. Centres i grups de recerca

5.2.1. Pol de Barcelona

Barcelona és ara per ara el vèrtex més important referent a la recerca en química i també en l'àmbit farmacèutic. Aquest pol gira al voltant de l'eix Universitat de Barcelona - Parc Científic de Barcelona - Institut d'Investigacions Químiques i Ambientals de Barcelona Josep Pascual Vila (IIQAB) del CSIC.

a) Parc Científic de Barcelona (PCB)

El PCB és de nova creació i s'ha nodrit, de fet, d'investigadors de la UB, si bé es preveu la incorporació futura de determinats grups del CSIC. En aquest vèrtex es comença a estructurar una interacció entre diferents grups organitzada al voltant de la recerca biomèdica, amb un interès especial per al sector farmacèutic. De fet, aquest és un dels pilars del PCB i, en particular, de l'Institut de Recerca Biomèdica de Barcelona. El PCB representa, doncs, un potencial elevat de recerca, si bé s'ha d'avaluar com es concreta aquest potencial i de quina manera incideix en el desenvolupament de la indústria farmacèutica. Fa falta veure, a més a més, com serà el compromís real de la indústria farmacèutica més enllà de disposar d'espais de gran qualitat a un preu molt avantatjós. Així mateix, hi ha una bona quantitat de grups de recerca que podríem denominar d'excel·lència i que dirigeixen les seves activitats cap a altres àrees de la química.

- Institut de Recerca Biomèdica de Barcelona UB
C. Joan Samitier, 1-5
08028 Barcelona
Guinovart, Joan
guino@sun.bq.ub.es
Tel. 93 403 71 11

b) Universitat de Barcelona (UB)

La UB té un gran nombre de grups destacats que es distribueixen essencialment en dues facultats, la de Química i la de Farmàcia. Aquests grups estan realitzant una recerca d'impacte notable en diverses línies tant químiques com farmacèutiques.

c) Institut d'Investigacions Químiques i Ambientals de Barcelona (IIQAB)

- Institut d'Investigacions Químiques i Ambientals de Barcelona Josep Pascual Vila (IIQAB), CSIC
C. de Jordi Girona, 18-26
08034 Barcelona

Camps Díez, Francesc
fcdqb@iiqab.csic.es
Tel. 93 400 61 00

d) Parc de Recerca Biomèdica de Barcelona (PRBB)

Creat en l'entorn de l'Hospital del Mar, aglutina investigadors del Centre de Regulació Genòmica, de l'Institut Municipal d'Investigació Mèdica i del Departament de Ciències Experimentals i de la Salut (UPF). Dins de les seves línies de recerca destaca la farmacologia.

5.2.2. Pol de Bellaterra

El vèrtex Bellaterra inclou la Universitat Autònoma de Barcelona i els centres de recerca del CSIC situats en aquest campus, molt especialment l'Institut de Ciència de Materials de Barcelona, que disposa de grups punters en el **diseny de materials moleculars en la química de l'estat sòlid**. Entre els grups de recerca química es podria destacar el de **productes naturals**.

- Institut de Ciència de Materials de Barcelona (ICMAB)
CSIC
Campus de Bellaterra
08193 Bellaterra
Miravittles Torras, Carles
miravittles@icmab.es
Tel. 93 580 18 53

5.2.3. Pol de Tarragona

Finalment, el vèrtex Tarragona, amb menys pes específic, inclou els grups de la Facultat de Química i de l'Escola d'Enginyeria de la Universitat Rovira i Virgili i, creat fa poc temps, l'Institut Català d'Investigacions Químiques. Tarragona té l'avantatge de la proximitat a un dels conglomerats més grans d'indústries químiques. La col·laboració real entre les indústries i els centres de recerca és escassa, i es limita a alguns contractes de serveis i al finançament d'alguna tesi doctoral. No hi ha la confiança necessària entre la indústria i els centres de recerca, possiblement perquè la majoria d'indústries químiques són multinacionals que desenvolupen la recerca en els països d'on procedeix el capital.

- Institut Català d'Investigació Química (ICIQ)
Passeig Lluís Companys, 23, 3a planta
08010 Barcelona
Pericàs Brondo, Miquel Àngel
mlopez@fcr.es
Tel. 93 310 08 03

5.2.4. Altres centres i grups de recerca

A més dels vèrtexs de recerca esmentats, a la Universitat de Girona s'ha de destacar l'Institut de Química Computacional.

- Institut de Química Computacional (UdG)
Campus de Montilivi
17071 Girona

Carbó-Dorca Carré, Ramon
quantum@iqc.udg.es
Tel. 972 41 83 59

5.2.5. Tendències

Els grups de recerca d'aquests tres vèrtexs duen a terme la seva investigació en camps similars i sovint estan coordinats aprofitant el programa de xarxes temàtiques de la Generalitat de Catalunya. El seu grau de col·laboració varia d'una xarxa a l'altra, des de la mera organització d'una reunió anual fins a la participació continuada en projectes de recerca. Seria desitjable, per tant, incrementar la quantitat i la qualitat de la col·laboració entre aquests pols de recerca.

També es constata la implicació escassa de la indústria en la recerca en aquest camp. Per posar remei a aquesta situació, el projecte del Parc Científic de Barcelona farà que la indústria farmacèutica de Catalunya sigui capaç d'aprofitar el gran potencial de recerca que hi ha en el país en aquest camp.

Podem concloure que Catalunya té un potencial enorme en la recerca en química i farmacologia. Aquest potencial es dona en totes les disciplines de la química però és més marcat en la **química orgànica de síntesi** (tant de productes naturals com de fàrmacs com de productes de química fina) i en la **química teòrica**, aquesta última pel seu baix cost i per l'impacte que el Centre de Supercomputació de Catalunya (CeSCA) ha tingut sobre aquesta disciplina. Tal com s'ha indicat més amunt, el repte que previsiblement caldrà afrontar és aconseguir una imbricació més gran entre centres públics i privats. En aquest sentit, hem de destacar el paper que poden arribar a jugar institucions com ara el Parc Científic de Barcelona i l'Institut Català d'Investigacions Químiques. No obstant això, aquestes iniciatives no han de deixar de costat la recerca de reconegut impacte científic internacional realitzada per nombrosos grups acadèmics.

6. Física i matemàtiques

6.1. Descripció

La recerca en física i matemàtiques a Catalunya ha experimentat un desenvolupament molt important en les dues últimes dècades i, actualment, està fortament implantada. Principalment es desenvolupa a través de:

- Els grups de recerca de les universitats catalanes, principalment la Universitat de Barcelona (UB), la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB) i la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC).

En total hi ha 14 departaments de física i 20 departaments de matemàtiques a les universitats catalanes.

- Els centres de recerca de referència de la Generalitat de Catalunya: el Centre de Recerca Matemàtica (CRM), l'Institut de Ciències Fotòniques (ICFO), l'Institut d'Estudis Espacials de Catalunya (IEEC) i l'Institut de Física d'Altes Energies (IFAE).
- Els centres de recerca del Consell Superior d'Investigacions Científiques (CSIC) a Catalunya: l'Institut de Ciència de Materials de Barcelona (ICMAB), el Centre Nacional de Microelectrònica (CNM) i el ja esmentat IEEC, que és un centre mixt Generalitat-CSIC.

Els equips de recerca amb interessos i temàtiques afins s'organitzen en els denominats «Grups de recerca consolidats per la Generalitat de Catalunya». Actualment hi ha un total de 17 grups reconeguts en l'àmbit de les matemàtiques i 30 en el de la física, que corresponen a un total de 252 i 514 investigadors permanents, respectivament.

La recerca es finança amb fons públics procedents del Govern autònom (DURSI, Generalitat de Catalunya), del Govern espanyol (Ministeri de Ciència i Tecnologia) i de la Unió Europea, i també mitjançant contractes amb empreses.

6.2. Camps de recerca.

Centres i grups de recerca

Els principals camps de recerca, per nombre d'investigadors involucrats i nivell d'excel·lència dels resultats obtinguts són els següents:

6.2.1. Astronomia, astrofísica i ciències de l'espai

La recerca en aquest camp se centra en problemes de cosmologia (escala còsmica de distàncies i paràmetres cosmològics), formació d'estructura a gran escala en l'univers, formació i evolució de galàxies i, en les últimes etapes de l'evolució estel·lar, nanes blanques, supernoves i estrelles de neutrons. Es treballa també en microquàsars i en activitat solar. Hi ha una activitat important en recerca espacial, a través del projecte GAIA d'astrometria des de l'espai. Altres temes de recerca es refereixen a mitjà interestel·lar i interplanetari, atmosfera, gravitació, tectònica, geodèsia de satèl·lits i ionosfera.

- Institut d'Estudis Espacials de Catalunya (IEEC)
C. del Gran Capità, 2-4. Edifici Nexus- 201
08034 Barcelona
Isern Vilaboy, Jordi
isern@ieec.fcr.es
Tel. 93 280 20 88

6.2.2. Geofísica

L'estudi dels fenòmens sísmics (atenuació, soroll, perillositat) és un dels camps de treball més

actius. S'investiga també en geomagnetisme, dinàmica de la ionosfera i en la interacció sol/terra.

- Institut de Ciències de la Terra Jaume Almera CSIC
C. de Lluís Solé i Sabarís, s/n
08028 Barcelona
Ayora, Carlos
director@ija.csic.es
Tel. 93 409 54 10
- Observatori de l'Ebre (FOE)
C. de l'Horta Alta, 38
43520 Roquetes
Torta Margalef, Joan Miquel
ebre.jmtorta@readysoft.es
Tel. 977 50 05 11

6.2.3. Física d'altres energies i física nuclear

Hi ha un potencial important de recerca en física experimental d'altres energies i, en concret, en el disseny i la construcció de detectors de partícules. Es col·labora activament en els experiments LEP, HERA i LHC. Cal destacar l'aprovació del projecte del Laboratori de Llum de Sincrotró (LLS), que es troba actualment en fase de construcció i que suposarà un gran pol d'activitat científica al voltant de l'espectrometria de raigs X de gran intensitat. En el domini teòric es treballa en teories de branes i cordes, en teoria quàntica de camps i en supergravetat quàntica.

A l'àrea de la física nuclear, la recerca és fonamentalment teòrica i se centra en l'estudi de la matèria nuclear amb estranyesa, estructura i desintegració d'hipernuclis doble lambda, models relativistes d'estructura nuclear i ressonàncies gegants, i en l'estudi de les propietats nuclears mitjançant aproximacions semiclàssiques.

Aquesta recerca s'estén a sistemes mesoscòpics i líquids quàntics. En el primer cas, s'estudien bosons i fermions en paranys magnètics, i punts i anells quàntics. En el segon cas s'estudien efectes quàntics en la difusió inelàstica de neutrons, barreges i gotes d'heli líquid, i vòrtexs en gotes.

- Institut de Física d'Altes Energies (IFAE)
Edifici C. Campus de Bellaterra
08193 Bellaterra
Fernández Sánchez, Enrique
enrique.fernandez@ifae.es
Tel. 93 691 30 12
- Laboratori de Llum de Sincrotró (LLS)
IFAE-Edifici CN
08193 Bellaterra
Bordas, Joan
jbordas@ifae.es
Tel. 93 581 26 98

6.2.4. Física de materials

Aquest és un camp summament actiu, especialment des del punt de vista experimental.

Un vessant important és l'estudi dels materials superconductors d'alta temperatura, amb una atenció especial a la fabricació i la caracterització física i microestructural, i a les aplicacions en sistemes electrotècnics.

També destaca la recerca en magnetisme, en particular l'estudi de fenòmens quàntics: coherència quàntica, efecte túnel i fenòmens ressonants. S'estudien també dispositius magnètics i superconductors, electrònica d'espín, magnetoelèctrica, els efectes magnetocalòric i magnetoelàstic, i la magnetoresistència gegant. Es treballa en materials nanoestructurats, capes fines obtingudes per processos sol-gel i cintes superconductores.

Finalment, una línia de gran importància científica i tecnològica és la preparació, la caracterització i l'estudi de les propietats òptiques i elèctriques de sistemes en capa fina. Es treballa en bioceràmiques, dispositius fotovoltaics, recobriments durs i capes fines superconductores, magnètiques i ferroelèctriques. S'estudien capes fines nanoestructurades de silici i els seus aliatges, nitrur de bor amorf i microcristal·lí, i òxids transparents dielèctrics i conductors.

- Institut de Ciència de Materials de BarcelonaI (ICMAB), CSIC
Campus de Bellaterra
08193 Bellaterra
Miravittles Torras, Carles
miravittles@icmab.es
Tel. 93 580 18 53

6.2.5. Física estadística i no lineal

Catalunya té una reconeguda tradició en l'estudi de fluctuacions en sistemes mecanicoestadístics i en el desenvolupament de la termodinàmica de processos irreversibles.

Aquestes àrees de treball s'han ampliat enormement els últims anys. Actualment es treballa activament, tant des del punt de vista teòric com experimental, en problemes de dinàmica no lineal, caos espaciotemporal, inestabilitats i formació d'estructures en sistemes complexos de no-equilibri. Els sistemes objecte d'estudi inclouen fluids simples i complexos (ferrofluids, polímers, cristalls líquids), reaccions químiques i sistemes biològics. Es treballa també en xarxes neurals i socials i en dinàmica de mercats.

6.2.6. Òptica i fotònica

Es tracta d'un camp emergent, l'activitat del qual se centra en l'estudi del làser i les seves aplicacions en comunicacions òptiques i en informació quàntica, optoelectrònica i biofotònica. També és molt activa la recerca en enginyeria òptica, que inclou el processament d'imatge, la visió per computador, la metrologia sense contacte i el desenvolupament de sensors electroòptics.

Institut de Ciències Fotòniques (ICFO)

– Campus Nord UPC
C. Jordi Girona
08034 Barcelona
Torner, Lluís
icfo.secretariat@upc.es
Tel. 93 413 79 44

6.2.7. Processos estocàstics

És un camp de treball molt actiu que gaudeix d'un gran prestigi. Inclou l'estudi d'equacions diferencials estocàstiques, ordinàries i en derivades parcials, moviment brownià i processos de difusió.

– Centre de Recerca Matemàtica (CRM)
Apartat de Correus 50
08193 Bellaterra
Castellet Solanas, Manuel
crm@crm.es
Tel. 93 581 10 81

6.2.8. Sistemes dinàmics

Camp de recerca centrat en la mecànica celeste, orientat al disseny i al control de missions espacials, i a la generació i l'estudi de models matemàtics aptes per a la simulació per ordinador.

– Institut de Matemàtica
UB
Gran Via de les Corts Catalanes, 585
08007 Barcelona
Nualart, David
nualart@mat.ub.es
Tel. 93 402 13 85

6.2.9. Teoria de funcions

S'estudien problemes de corbes rectificables i diferenciabilitat, espais de Hardy, capacitats de Riesz i Bes, funcions harmòniques i mesura harmònica, moviment brownià i potencials.

6.2.10. Àlgebra i lògica algebraica

La recerca en àlgebra se centra en la teoria d'anells, concretament en anells d'intercanvi, anell regular, anell semilocal i anells de quocients, com també en C-àlgebres, dualitat, FIR, localització, monoide de refinament i teoria K.

En el terreny de la lògica algebraica es treballa en lògica algebraica abstracta, algebritzable, equacional, modal, protoalgebraica, sense identitat, abstracta, multivalorada i subestructural.

7. Tecnologies de la informació i la comunicació

7.1. Descripció

L'àmbit de les TIC ha experimentat un creixement important a Catalunya, com ho ha fet en general a la resta del món desenvolupat. Aquest gran creixement és resultat, principalment, dels

avenços de la microelectrònica. La microelectrònica i la microinformàtica han obert camins al desenvolupament de noves tecnologies que han produït canvis espectaculars tant en l'entorn productiu com en la mateixa societat.

La recerca i el desenvolupament en aquest àmbit es porta a terme a la universitat, els centres de recerca i tecnològics i els instituts. Molts d'aquests centres han sorgit per potenciar certes àrees emergents i, especialment, les multidisciplinàries. La seva evolució positiva a Catalunya per la contribució de grups de recerca molt significatius ha estat potenciada, tant a escala institucional com en l'entorn empresarial i econòmic, pel seu ràpid creixement en tota la societat.

La distribució temàtica de les TIC a Catalunya es pot dividir en els grans camps següents:

- Enginyeria elèctrica i electrònica.
- Enginyeria de les comunicacions en els seus tres vessants: radiocomunicacions, tecnologia òptica i fotònica i la xarxa informàtica, Internet.
- Enginyeria informàtica, considerant tant els sistemes de supercomputació com les tecnologies que se sustenten bàsicament en la mateixa informàtica.

En els seus diferents camps, Catalunya disposa de centres punters de prestigi reconegut, alguns dels quals tenen una infraestructura molt potent, que han implicat una aposta institucional important per al progrés tecnològic en aquesta regió.

7.2. Camps de recerca. Centres i grups de recerca

La recerca a Catalunya ha tingut, en general, un auge important durant les tres darreres dècades, i l'àmbit de les TIC ha estat un dels més afavorits per la mateixa conjuntura tecnològica i social.

7.2.1. Enginyeria elèctrica i electrònica

En aquesta categoria, el centre més significatiu és el Centre Nacional de Microelectrònica (CNM), del CSIC, situat al Campus de la UAB. El CNM va iniciar la seva recerca en el disseny de circuits integrats i dispositius semiconductors i, actualment, està investigant sobre el disseny de nous components, amb tecnologia microelectrònica, com ara microactuadors, sensors i dispositius implantables. És l'únic centre d'aquestes característiques en tot l'Estat espanyol.

- Centre Nacional de Microelectrònica (CNM), CSIC
Campus de Bellaterra
08193 Bellaterra
Serra Mestres, Francesc
serra@cnm.es
Tel. 93 594 77 00

En aquest mateix camp hi ha altres grups de recerca a la UPC, que disposa al seu torn d'una sala blanca, i altres laboratoris dedicats al desenvolupament de sistemes electrònics, sensors, dispositius MEMS, etc.

7.2.2. Enginyeria de les comunicacions

En l'àmbit de les comunicacions per ràdio o fibra òptica hem de destacar el Centre Tecnològic de Telecomunicacions de Catalunya (CTTC), el Centre de Comunicacions Avançades de Banda Ampla (CCABA) i, també, els grups de comunicacions per ràdio i de processament del senyal.

- Centre Tecnològic de Telecomunicacions de Catalunya (CTTC)
C. Gran Capità 2-4, despatxos 202-203
08034 Barcelona
Lagunas, Miquel Àngel
m.a.lagunas@cttc.es
Tel. 93 205 84 21

Més recentment, amb els avenços de les comunicacions a través de la xarxa informàtica, es va crear l'Internet Interdisciplinary Institute (IN3) i el Centre d'Aplicacions d'Internet (CANET). El primer centre, de la UOC, i el segon, de la UPC, dediquen la seva recerca a les aplicacions tecnològiques d'Internet, gestió de la xarxa, comerç electrònic, agents intel·ligents, etc.

7.2.3. Enginyeria informàtica

Per potenciar la capacitat informàtica hi ha dos centres que ofereixen una alta capacitat de computació, alhora que investiguen sobre les arquitectures per a la seva millor explotació. El primer, el Centre de Supercomputació de Catalunya (CeSCA), disposa de grans computadors per a la computació d'altres prestacions, gestió de l'anella científica i oferta de serveis d'alta computació, entre altres. D'altra banda, el Centre Europeu del Paral·lelisme de Barcelona (CEPBA) disposa d'una gamma més gran d'ordinadors menys potents i ofereix també una gran capacitat de càlcul, per a l'estudi d'arquitectures de computadors i per oferir també capacitat de càlcul d'aplicació en tots els àmbits.

La informàtica és al seu torn l'eina per a la recerca i el desenvolupament d'altres tecnologies. Hi ha altres centres i grups que, treballant en àrees molt diverses, donen suport a la seva recerca fonamentalment en la informàtica. Hi ha dos centres que per a la seva recerca necessiten una gran capacitat de càlcul i que disposen d'importants infraestructures, tant informàtiques com experimentals. Estem parlant del Centre Internacional de Mètodes Numèrics en Enginyeria (CIMNE) i del Centre de Realitat Virtual de Barcelona (CRV). El CIMNE, dins de l'enginyeria mecànica, enfoca els seus estudis al càlcul d'estructures, l'enginyeria ambiental i la geotècnica, i a processos de fabricació per con-

formació, entre altres. El CRV, d'altra banda, disposa d'una significativa infraestructura per al desenvolupament de sistemes de realitat virtual i simulació, d'aplicació en àmbits molt diversos.

Pel seu treball multidisciplinari en l'àmbit de l'enginyeria informàtica cal destacar el Centre de Referència d'R+D en Tècniques Avançades de Producció (CeRTAP), que aplega 14 grups de recerca de la Universitat Politècnica de Catalunya, de la Universitat Autònoma de Barcelona, de la Universitat de Girona, del Centre CIM, del Centre Internacional de Mètodes Numèrics en Enginyeria, del Centre de Visió per Computador i del CSIC. Els seus projectes de recerca s'han centrat en els camps de l'automatització i la robotització dels sistemes de producció; el disseny gràfic assistit per ordinador; la fabricació integrada per ordinador; la intel·ligència artificial; el tractament d'imatges; les tècniques quantitatives de gestió; els nous materials; el disseny, el càlcul i la simulació mecànica; la modelització en anàlisi estructural, i les tècniques avançades de producció.

- Centre de Referència d'R+D en Tècniques Avançades de Producció (CeRTAP)
C. de Pau Gargallo, 5
08028 Barcelona
Prat Bartes, Albert
albert.prat@upc.es
Tel. 93 401 65 69

Les unitats adscrites al CeRTAP són les següents:

- Grup de Recerca en Automatització i Robotització dels Sistemes de Producció (UPC)
- Grup de Recerca en Disseny, Operació i Control de Processos Químics (UPC)
- Grup de Recerca en Disseny, Càlcul i Simulació Mecànica (UPC)
- Grup de Recerca en Fabricació Integrada per Ordinador (Centre CIM)
- Grup de Modelització en Anàlisi Estructural i Processos de Conformació (CIMNE)
- Grup de Tecnologia de Nous Materials (UPC)
- Grup de Recerca en Robòtica Industrial (CSIC-UPC)
- Grup de Recerca en Intel·ligència Artificial i Lògica (CSIC-UPC)
- Grup de Gràfics - Grup de Disseny Assistit per Ordinador (CSIC-UPC)
- Grup de Tècniques Avançades de Producció i Estructures en Enginyeria (UPC)
- Grup de Tractament d'Imatges (CVC)
- Grup de Recerca en Tècniques Quantitatives de Gestió (UPC)
- Grup d'Informàtica Gràfica (UdG)
- Grup de Sistemes Integrats (UdG)

Altres centres significatius en tecnologies que se sustenten en la informàtica són l'Institut de Geomàtica (IDEG), que participa en el projecte de comunicació Galileu i que investiga sobre sis-

temes de posicionament, cartografia, geomàtica, etc.; el Centre de Visió per Computador (CVC), dedicat a l'anàlisi de documents, imatges mèdiques, realitat augmentada, visió per computador, etc.; l'Institut de Robòtica i Informàtica Industrial (IRI), que investiga sobre cinemàtica computacional, planificació de robots, xarxes neuronals, etc.; el Centre de Recerca en Enginyeria Biomèdica (CREB), que investiga sobre el processament de senyals, l'enginyeria biomèdica, etc.; l'Institut d'Investigació en Intel·ligència Artificial (IIIA), del CSIC, que duu a terme la seva recerca en aprenentatge automàtic, sistemes basats en coneixement, sistemes multiagent, comerç electrònic, etc.; i l'Institut d'Informàtica i Aplicacions (IIiA), de la UdG, dedicat a un ampli camp d'aplicacions de la informàtica, ATM, comerç electrònic, robòtica, realitat virtual, entre altres.

– Centre de Supercomputació de Catalunya (CeSCA)
C. del Gran Capità, 2-4
08034 Barcelona
Huguet, Miquel
huguet@cesca.es
Tel. 93 205 64 64

7.2.4. Línies estratègiques

La majoria dels centres i els grups esmentats participen en xarxes temàtiques, que permeten potenciar la multidisciplinarietat i abordar projectes de recerca de més envergadura. Entre aquestes xarxes hem d'esmentar les grans àrees següents, que comprenen diverses d'aquestes xarxes i que poden ser temes estratègics que caldria potenciar:

a) Tecnologia electrònica, microelectrònica i tecnologies biomèdiques

Hi ha una notable infraestructura en equips materials i humans en el camp del disseny i la fabricació de dispositius en microelectrònica i en àrees multidisciplinàries de l'entorn biomèdic. L'àmbit de la salut, estratègic en els programes de recerca, necessita nous dispositius, com ara biosensors, implants, microdispositius per al diagnòstic o el tractament de patologies, tractament a escala molecular, etc. En aquest camp d'aplicació, Catalunya pot ser puntera en microtecnologies i nanotecnologies, ja que en aquesta àrea d'aplicació no es necessita una integració massiva.

b) Comunicacions

En el camp de les comunicacions mitjançant disseny assistit per ordinador s'aconsegueixen noves arquitectures (com ara antenes fractals) que milloren les tecnologies en tots els seus aspectes. Les tècniques de millora de compressió de dades, codificació i seguretat són temes que actualment convé potenciar. Així mateix, la potenciació de la

indústria aeroespacial, de la qual les telecomunicacions depenen, suposa una estratègia per a Catalunya, ja que li obre les portes a la cooperació amb equips europeus en aquest àmbit.

c) Medi ambient

Les TIC també tenen la seva incidència en la conservació del medi ambient, un altre tema estratègic en el món actual que figura en els programes europeus i del qual hi ha diferents grups a Catalunya que estan sensibilitzats i que proposen iniciatives en els seus diferents àmbits.

8. Ciències socials i humanitats

8.1. CIÈNCIES SOCIALS (economia)

8.1.1. Descripció

En l'àmbit de les ciències socials a Catalunya, el subàmbit de l'economia destaca com el més ben capacitat per establir contactes i acords de col·laboració amb grups similars d'altres regions. Aquesta elecció de l'economia es basa en el fet que aquest subàmbit consta de prou grups de recerca consolidats amb projecció internacional que tenen un nombre elevat d'investigadors, organitzen programes de doctorat de qualitat, acullen nombrosos investigadors visitants, etc.

Els rànquings bibliomètrics de producció científica en economia situen consistentment l'àrea de Barcelona com una de les primeres a Europa. Els grups de recerca que contribueixen significativament a aquests rànquings pertanyen al Departament d'Economia i Empresa de la Universitat Pompeu Fabra (UPF), a Barcelona, al Departament d'Economia i Història Econòmica de la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB), a Bellaterra, i a l'Institut d'Anàlisi Econòmica (IAE) del Consell Superior d'Investigacions Científiques (CSIC), també a Bellaterra.

El nombre de doctors involucrats en aquests grups és al voltant de 100 en total, dels quals un percentatge molt elevat va obtenir el seu doctorat en universitats estrangeres, principalment nord-americanes i angleses, i, directament en finalitzar les seves tesis o bé després d'estades més o menys llargues com a professors en universitats nord-americanes, es van incorporar gradualment a aquests centres: a la UAB a partir de finals dels anys setanta, al CSIC a partir del 1985 i a la UPF des de principis dels anys noranta. Es tracta, per tant, d'un conjunt d'investigadors amb una projecció internacional important.

8.1.2. Línies de recerca

Els tres nuclis tenen grans complementarietats temàtiques. El Departament de la UPF està més especialitzat en **macroeconomia** (creixement econòmic, política monetària i economia internacional), mentre que els de la UAB i el CSIC

ho estan més en **microeconomia** (finances, organització industrial, teoria dels jocs i teoria de l'elecció social).

a) Macroeconomia

La recerca d'aquests grups en l'àrea de la macroeconomia se centra principalment en els aspectes de l'evolució dinàmica de l'economia, tant des del punt de vista de l'anàlisi de les fluctuacions econòmiques a curt i mitjà termini com dels problemes del creixement econòmic a llarg termini. En particular, s'estudien els efectes de la política monetària i fiscal sobre el cicle i el creixement econòmic. Per això, hi ha un important grup que està desenvolupant mètodes de calibratge per resoldre models dinàmics no lineals.

- Centre de Recerca en Economia Internacional (CREI) UPF
C. de Ramon Trias Fargas, 25-27
08005 Barcelona
Galí Garreta, Jordi
jordi.gali@upf.edu
Tel. 93 542 27 21

b) Microeconomia

En les àrees de microeconomia, finances i organització industrial destaquen diversos grups que treballen en la teoria dels jocs i les seves aplicacions econòmiques. En particular, hi ha grups que estudien els fonaments teòrics dels conceptes d'equilibri i, també, les seves aplicacions als problemes de disseny de mecanismes en el context de l'elecció social, a l'estudi i el disseny de subhastes, a l'anàlisi de les diferents estructures de mercat, al disseny de contractes en situacions amb informació asimètrica, a la regulació del mercat bancari, etc.

- Centre per a l'Estudi de les Organitzacions i les Decisions Econòmiques (CODE) UAB
Edifici B. Campus de Bellaterra
08193 Bellaterra
Barberà Sàndez, Salvador
code@uab.es
Tel. 93 581 24 61

8.1.3. Els programes de doctorat

Els departaments de la UPF i la UAB organitzen dos programes internacionals de doctorat (el Graduate Programme in Economics and Management [GPEM] de la UPF i l'International Doctorate in Economic Analysis [IDEA] de la UAB) que actualment tenen estudiants de tot el món seleccionats a partir de centenars de sol·licituds. Tots dos programes són membres de les dues millors xarxes europees de programes doctorals en economia: el GPEM del European Doctoral Program [EDP] i IDEA del European Network for Training in Economic Research [ENTER].

En relació amb aquest projecte REPARTIR, finançat per Interreg III, és important assenya-

lar que el programa de doctorat del Departament d'Economia de la Universitat de Toulouse és un dels programes que participen en aquesta última xarxa.

A banda del component internacional dels dos programes de doctorat, els respectius departaments practiquen una política explícita no endogàmica de contractació de nous professors. En aquests últims anys, els aproximadament 20 estudiants que acaben les seves tesis doctorals en els dos programes busquen (i troben) cada any feina en diferents universitats espanyoles, europees i nord-americanes, principalment. Durant els dos últims anys els dos programes han estat avaluats positivament pel Ministeri d'Educació, Cultura i Esports (obtenint ambdós l'esment de qualitat) i seleccionats per la Generalitat de Catalunya per a la International Graduate School of Catalonia (IGSOC) i per al programa de qualitat de doctorats en ciències socials i humanes.

A més dels programes de doctorat, les activitats de recerca en aquests centres (seminaris, tallers, cursos, etc.) es fan en anglès, com també algunes assignatures de llicenciatura (en economia i en administració i direcció d'empreses) impartides pels dos departaments.

8.1.4. Les col.laboracions existents

Al llarg d'aquests últims anys hi ha hagut una intensa col·laboració institucional entre els diferents grups.

- Des dels seus orígens, l'Institut d'Anàlisi Econòmica ha participat activament juntament amb el Departament de la UAB en l'organització de:
 - a) el programa de doctorat IDEA;
 - b) el congrés anual espanyol d'economia que ha tingut lloc a Bellaterra (el Simposi d'Anàlisi Econòmica);
 - c) el mercat de treball espanyol per a acabats de doctorar en economia que té lloc anualment al si del simposi, i
 - d) una col·lecció de documents de treball, etc.
- Des del 1994, els tres nuclis participen (juntament amb altres grups d'altres universitats catalanes) en el seminari Barcelona-Jocs, que des del 1996 ha rebut ininterrompudament el reconeixement de xarxa temàtica per part de la Generalitat de Catalunya. El seminari consisteix en una reunió en la qual un membre d'una de les institucions catalanes i un convidat extern presenten un article de recerca a l'àrea de la teoria de jocs i les seves aplicacions a l'economia.
- L'any 2001, investigadors dels tres grups van constituir el Grup de Recerca en Economia de Catalunya (GREC) per integrar-se, com a soci únic per part de Barcelona, al Laboratori Europeu Associat d'Economia Quantitativa (LEA), compost també pels grups d'Aix-Mar-

- seille i el CORE de la Université Catholique de Louvain. A través del LEA s'organitzen congressos, visites d'investigadors estrangers, estades d'estudiants de doctorat, cursos de doctorat amb professors dels altres centres, etc.
- El 2003, com a culminació d'aquest llarg procés de col·laboracions i reconeixent les moltes sinèrgies existents entre els tres nuclis, la Generalitat de Catalunya (per mitjà del DURSI) i la UAB acorden la creació del Centre de Referència d'R+D en Economia Analítica (CREA), amb l'objectiu de potenciar la recerca d'alt nivell en economia i facilitar la integració del teixit investigador sobre economia a Catalunya. Amb això es pretén reforçar els vincles que hi ha entre els grups i engegar noves formes de cooperació.

Es potencia:

- a) el desenvolupament de projectes integrats de recerca;
- b) la invitació coordinada de professors visitants;
- c) l'estímul per a la mobilitat del personal científic entre els grups integrants del CREA;
- d) l'establiment de mecanismes col·lectius d'incentius a l'excel·lència investigadora;
- e) l'estímul als respectius programes de doctorat aportant beques específiques per a alguns estudiants;
- f) la realització de trobades periòdiques entre els investigadors dels tres grups (Trobada Barcelona Economics);
- g) les Barcelona Lectures;
- h) la creació d'una col·lecció conjunta de documents de treball,
- i) la posada en marxa i el manteniment d'una pàgina web que divulgui l'activitat científica del CREA, etc.

Sens dubte, el CREA ajudarà a consolidar la col·laboració ja existent entre els tres grups de recerca i permetrà enfortir la imatge de Barcelona com una àrea territorial on es fa recerca d'excel·lència en economia.

8.2. Humanitats

En l'àmbit denominat d'humanitats a Catalunya hem de distingir entre els subàmbits que per la seva orientació temàtica estan més pròxims a les ciències socials (demografia, geografia humana, etc.), els que generen aplicacions tècniques o tecnològiques d'alt interès estratègic (arqueologia, enginyeria lingüística, documentació) i els que corresponen més fidelment a les humanitats tradicionals (literatura, filologies, història, etc.).

Els subàmbits en els quals concorren més grups de recerca, reconeguts i consolidats en el III Pla de recerca de Catalunya, i procedents de diferents universitats catalanes són els següents:

a) Arqueologia

L'any 2000 es va crear l'Institut Català d'Arqueologia Clàssica (ICAC) a la Universitat Rovira i Virgili, situat al centre històric de Tarragona, amb activitat en l'àrea de la civilització i la cultura clàssiques.

- Institut Català d'Arqueologia Clàssica (ICAC)
Plaça Rovellat
43003 Tarragona
Guitart Duran, Josep
icac@gencat.net
Tel. 977 24 91 33

b) Filologia i lingüística

Destaquen la literatura catalana, la lingüística aplicada al tractament de les llengües i la lingüística teòrica, representada per 5 grups de la UB, la UAB i la UPF.

c) Filosofia

Destaca la història de la ciència, representada per 3 grups, 1 de la UAB i 2 de la UPF, i la lògica, representada per 1 grup de la UB.

d) Geografia

Centrada en la demografia i representada pel Centre d'Estudis Demogràfics, a la Universitat Autònoma de Barcelona.

- Centre d'Estudis Demogràfics (CED)
Edifici E2. Campus de Bellaterra
08193 Bellaterra
Cabré Pla, Anna
demog@ced.uab.es
Tel. 93 581 30 60

e) Història

Sobresurten 3 grups de la UAB i la UdG, 1 a l'àrea d'història de l'art i 2 a l'àrea d'història moderna i contemporània.

De tots aquests subàmbits cal destacar, pel valor estratègic de les seves línies de recerca i per la possibilitat de fertilitzar en xarxes de cooperació, els quatre subàmbits següents:

- a) Arqueologia.
- b) Demografia.
- c) Història de la ciència.
- d) Lingüística aplicada al tractament automàtic de les llengües.

Llista d'acrònims

AB	Ajuntament de Barcelona
CANET	Centre d'Aplicacions d'Internet
CCINB	Cambra de Comerç, Indústria i Navegació de Barcelona
CCP	Centre Català del Plàstic
CED	Centre d'Estudis Demogràfics
CeNTA	Centre de Noves Tecnologies Alimentàries
CEPBA	Centre Europeu de Paral·lelisme de Barcelona
CeRba	Centre de Referència d'R+D en Biotecnologia
CeRMAE	Centre de Referència d'R+D en Materials Avançats per a l'Energia
CeRTa	Centre de Referència d'R+D en Tecnologia d'Aliments
CeRTAP	Centre de Referència d'R+D en Tècniques Avançades de Producció
CeSCA	Centre de Supercomputació de Catalunya
CIDEM	Centre d'Innovació i Desenvolupament Empresarial
CIIRC	Centre Internacional d'Investigació dels Recursos Costaners
CIMNE	Centre Internacional de Mètodes Numèrics en Enginyeria
CIRIT	Comissió Interdepartamental de Recerca i Innovació Tecnològica
CNM	Centre Nacional de Microelectrònica
CODE	Centre per a l'Estudi de les Organitzacions i les Decisions Econòmiques
CRA	Centre de Referència d'R+D en Aqüicultura
CREA	Centre de Referència d'R+D d'Economia Analítica
CREAF	Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals
CREB	Centre de Recerca en Enginyeria Biomèdica
CREBEC	Centre de Referència d'R+D en Bioenginyeria de Catalunya
CREI	Centre de Recerca en Economia Internacional
CreSA	Centre de Recerca en Sanitat Animal
CRG	Centre de Regulació Genòmica
CRM	Centre de Recerca Matemàtica
CRV	Centre de Realitat Virtual de Barcelona
CSIC	Consell Superior d'Investigacions Científiques
CSUB	Ciutat Sanitària i Universitària de Bellvitge
CSUVH	Consorci Sanitari Universitari Vall d'Hebron
CTTC	Centre Tecnològic de Telecomunicacions de Catalunya
CVC	Centre de Visió per Computador
DIBA	Diputació de Barcelona
DURSI	Departament d'Universitats, Recerca i Societat de la Informació
FMC	Federació de Municipis de Catalunya
FOE	Fundació Observatori de l'Ebre
GENCAT	Generalitat de Catalunya
HCPB	Hospital Clínic i Provincial de Barcelona
HUGTP	Hospital Universitari Germans Trias i Pujol
IAE	Institut d'Anàlisi Econòmica
IBB	Institut de Biotecnologia i Biomedicina Vicent Villar Palasí
ICAC	Institut Català d'Arqueologia Clàssica
ICCC	Institut Català de Ciències Cardiovasculars
ICFO	Institut de Ciències Fotòniques
ICIQ	Institut Català d'Investigació Química
ICMAB	Institut de Ciència de Materials de Barcelona
ICN	Institut Català de Nanotecnologies
ICO	Institut Català d'Oncologia
ICTA	Institut de Ciència i Tecnologia Ambientals
IDEG	Institut de Geomàtica
IDESCAT	Institut d'Estadística de Catalunya
IDI	Institut de Diagnòstic per la Imatge
IDIBAPS	Institut d'Investigacions Biomèdiques August Pi i Sunyer
IDIBELL	Institut d'Investigació Biomèdica de Bellvitge

IEC	Institut d'Estudis Catalans
IEEC	Institut d'Estudis Espacials de Catalunya
IFAE	Institut de Física d'Altes Energies
IIIA	Institut d'Investigació en Intel·ligència Artificial
IIiA	Institut d'Informàtica i Aplicacions
IIQAB	Institut d'Investigacions Químiques i Ambientals de Barcelona Josep Pascual Vila
IMIM	Institut Municipal d'Investigació Mèdica
INE	Instituto Nacional de Estadística
IPSP	Institut de Recerca de l'Hospital de la Santa Creu i Sant Pau
IRI	Institut de Robòtica i Informàtica Industrial
IRO	Institut de Recerca Oncològica
IRTA	Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries
IULA	Institut Universitari de Lingüística Aplicada
OCDE	Organisation pour la Coopération et le Développement Économique
PCB	Parc Científic de Barcelona
PRBB	Parc de Recerca Biomèdica de Barcelona
R+D	Recerca i desenvolupament
UAB	Universitat Autònoma de Barcelona
UB	Universitat de Barcelona
UdG	Universitat de Girona
UdL	Universitat de Lleida
UE	Unió Europea
UIC	Universitat Internacional de Catalunya
UOC	Universitat Oberta de Catalunya
UPC	Universitat Politècnica de Catalunya
UPF	Universitat Pompeu Fabra
URL	Universitat Ramon Llull
URV	Universitat Rovira i Virgili
UVic	Universitat de Vic



Centro de Portugal

**FUNDAÇÃO DAS UNIVERSIDADES
PORTUGUESAS**

**CIPES - Centro de Investigação de Políticas
do Ensino Superior**

Coordenação: Júlio Pedrosa de Jesus
Autores: Paula Sousa Pais, Daniela Mateus

2006



Potencial em I+D

1. Ciências do Espaço, Ambiente e Recursos Naturais	272
2. Biotecnologias e Ciências da Saúde	275
3. Tecnologias da Informação e da Comunicação	278
4. Materiais e Processos	281
5. Ciências Exactas	285
6. Ciências do Homem e da Sociedade	287



Introdução

A Região Centro é uma Região estatística NUT II em Portugal Continental, sendo uma das suas áreas elegíveis de Objectivo 1.

A Região tem uma superfície de 28.198,70 km² (fonte: INE, 2003), o que representa cerca de 30,6% do território português e possui 12 sub-regiões (NUTS III): Baixo Vouga, Baixo Mondego, Pinhal Litoral, Pinhal Interior Norte, Dão-Lafões, Pinhal Interior Sul, Serra da Estrela, Beira Interior Norte, Beira Interior Sul, Cova da Beira, Oeste e Médio Tejo que abrangem 100 municípios, onde se incluem 36 cidades e 1334 freguesias. Até 2002, a Região do Centro tinha apenas 10 sub-regiões, tendo a situação sido alterada com a transferência das sub-regiões de Oeste e Médio da Região (NUT II) de Lisboa e Vale do Tejo para a Região Centro.

Com um total de 2.376.609 habitantes em 2004¹, a Região Centro apresenta uma densidade populacional, 84,3 hab/km², abaixo do valor médio nacional (114,3 hab/km² em 2004) e abaixo do valor médio da Europa (EU 25). Esta situação está associada à existência de duas zonas distintas de povoamento, o interior montanhoso, fracamente povoado e o litoral plano, onde se tem concentrado a população. O interior, mais acidentado, corresponde à parte portuguesa da Cordilheira Central Ibérica, compreendendo serras como a Serra da Estrela (ponto mais alto de Portugal Continental), a Serra da Gardunha, a Serra da Malcata, a Serra do Açor e a Serra da Lousã. A Região Centro possui ainda outras zonas montanhosas como as Serras do Caramulo, do Buçaco e de Montemuro. A costa litoral, mais densamente povoada, congrega mais centros urbanos. A Região inclui sub-regiões com elevadas densidades populacionais (como por exemplo o Baixo Vouga ou Baixo Mondego), bem superiores à média nacional e, no outro extremo, zonas com densidades populacionais abaixo da média nacional (como as sub-regiões Pinhal Interior Sul, Beira Interior Norte, Beira Interior Sul).

A Região encontra-se posicionada entre as duas metrópoles do país: Lisboa (Região de Lisboa, NUT II) e Porto (Região do Norte, NUT II), que sobre ela exercem forças de atracção fortes. Estas forças contribuem para que a Região Centro possua intensas relações inter-regionais que, de algum modo, também fragilizam as suas relações intra-regionais. Há, no entanto, uma crescente preocupação com a definição de estratégias regionais e a criação de infra-estruturas que apoiem a articulação dos vários sistemas territoriais urbanos e seus sistemas de produtividade locais com uma lógica de complementaridade no acesso aos equipamentos e às infra-estruturas produtivas e sociais. O posicionamento geográfico da Região tem por isso claros efeitos na sua coesão interna e nos seus relacionamentos económicos, sociais e demográficos, resultando numa Região de grande diversidade territorial e produtiva, em que vários sistemas urbanos, organizados em torno de cidades de médias dimensões coexistem e se interligam com uma tendência estruturalmente regional. A Região Centro apresenta um

1) Estimativa aferida para os Resultados definitivos dos Censos 2001 (Dados do INE, 2004)

crescimento populacional semelhante a outras regiões portuguesas e do Sudoeste Europeu, possuindo um saldo migratório positivo².

Com um total de 1.277,7 milhares de pessoas empregadas em 2004, a Região Centro representa 25% da população activa portuguesa. Por isso, não é de surpreender que seja a Região com maior Taxa de Actividade (*Activity Rate*), 56,4% (Fonte: INE, 2004), sendo consequentemente a Região com a taxa de desemprego mais baixa de Portugal Continental, com um valor de 5,2% (INE, 2005), inferior à média nacional (7,6% - INE, 2005), e consequentemente inferior à média europeia (8,9%).

É também por isso que a Região Centro se destaca no panorama do Sudoeste Europeu como sendo a Região com maior Taxa de Empregabilidade, segundo dados do Eurostat de 2003, que acrescentam que é também a Região com maior Taxa de Trabalho Independente (*Self-Employment Rate*). Dados da Eurostat (2003) revelam, ainda, que a Região Centro tem a menor “*old-age dependency rate*” (nº de pessoas, com + 65 anos, inactivas, sobre o nº de pessoas activas).

O cenário altera-se quando se observam os indicadores de PIB (Produto Interno Bruto, *GDP*) e de Produtividade. O PIB regional tinha, em 2003, um valor aproximado de 24 milhões de euros, correspondendo a 18,5% do PIB nacional nesse ano. Analisando o PIB per capita (10.247 euros em 2003), concluímos que é inferior à média nacional, situando-se consequentemente abaixo da média da União Europeia (EU25). Apresenta por isso uma localização desfavorável no panorama do Sudoeste Europeu, situação em que acompanha algumas outras regiões como: Alentejo, Norte, Andaluzia e Galiza, em Espanha, demonstrando uma taxa de crescimento análoga à da maioria das regiões desta parte da Europa.

No que respeita às acessibilidades, a Região Centro é, como muitas outras regiões Portuguesas e Espanholas, considerada como periférica (variando de muito periférica a extremamente periférica conforme o tipo de acesso)³.

No espaço nacional, a sua posição geográfica central dá à Região Centro uma localização estratégica nas ligações entre o Norte e o Sul do País e no acesso à Europa. Na verdade, a Região Centro joga um papel central na articulação dos sistemas de transportes ao nível nacional e também ao nível internacional, graças aos acessos terrestres privilegiados para Espanha. A existência de um “eixo terrestre” Galego-Português, reforça a sua ligação com o norte do País e a Região da Galiza e promove a centralidade da Área Metropolitana do Porto. Possuindo diversos eixos terrestres diagonais e transversais estruturantes (por exemplo: A23, A24, A25, IP3, IP5), articula ligações que se estabelecem entre o litoral e o interior e entre Portugal e Espanha. Estudos demonstraram que a contiguidade da maioria das suas cidades, bem como eixos de mobilidade e relações tradicionais seculares, são a base de um sistema de acessos que induz dinâmicas económicas e demográficas internas. Assim foi estimado⁴ que $\frac{3}{4}$ da população da Região Centro vive a menos de 30 minutos de alguma das principais cidades da Região, o que permite visualizar uma rede estruturada e operacional de acessos.

Portugal é conhecido pelo fácil acesso ao mar, traduzido em cinco Portos Marítimos Principais e cinco Secundários. A Região Centro acolhe um destes portos principais, em Aveiro, e um porto secundário na Figueira da Foz. Além destes, a Região possui também dois importantes portos piscatórios: Peniche e Nazaré. Estas condições serão ainda mais favorecidas com a reestruturação e desenvolvimento do Porto de Aveiro, em curso, que envolve a construção de vários terminais com todas as infra-estruturas

2) “*Interim Territorial Cohesion Report*”, European Communities, 2004

3) “*European Accessibility and Peripherality: Concepts, Models and Indicators*”, Spiekermann, K.; Neubauer, J. Stockholm, Sweden. 2002

4) Fonte: “*Plano de Desenvolvimento Rural para Portugal Continental 2000-2006*” (1999)

tecnológicas e que incluirá, numa fase seguinte, uma ligação para uma estação ferroviária multimodal em Cacia, Aveiro.

Apesar de actualmente a Região Centro não possuir nenhum aeroporto internacional continental, as suas boas infra-estruturas, quer em termos de auto-estradas, quer em termos de vias-férreas, permite-lhe tirar vantagens dos dois aeroportos situados nas fronteiras com a Região de Lisboa (Aeroporto de Lisboa) e do Norte (Aeroporto do Porto). Possui também vários aeródromos civis (Leiria, Coimbra, Aveiro, Viseu e Covilhã) e militares. Estas condições serão melhoradas, com a prevista construção do aeroporto internacional da Ota, situado na zona sul da Região Centro.

Caracterização empresarial

A Região Centro distingue-se no panorama nacional por uma forte dinâmica empresarial. A sua economia assenta numa estrutura produtiva multifacetada em que a predominância dos ditos sectores tradicionais convive com nichos de especialização de sectores mais inovadores, quer ao nível da tecnologia (ex: telecomunicações), quer ao nível dos serviços (ex: saúde, software). As vantagens competitivas que as empresas regionais apresentam reflectem-se na elevada taxa de exportações. Esta capacidade de exportação, superior à média nacional⁵, está mais localizada no litoral, sendo que os distritos litorais⁶ representam 86% das exportações. Esta tendência tem vindo a ser contrariada pela crescente importância das exportações da sub-região Dão-Lafões.

Existe, nesta Região, também uma importante presença de centros industriais que exploram recursos naturais. Este perfil industrial situa-se sobretudo nas sub-regiões: Pinhal Interior Sul, Pinhal Litoral, Dão-Lafões e Baixo-Mondego. A situação é algo distinta nas sub-regiões da Cova da Beira e Serra da Estrela onde a indústria têxtil ganha predominância. Importante será realçar a presença de indústrias que incorporam uma lógica de diferenciação do produto em sub-regiões competitivas como o Baixo Vouga, a Beira Interior Sul e a Beira Interior Norte.

Pode assim afirmar-se que a Região Centro possui um nível de industrialização superior à média nacional, com a situação a evoluir no sentido de uma diminuição da presença de serviços e de empresas ligadas à agricultura e à pesca.

Outra característica marcante do tecido empresarial da Região será a sua elevada percentagem de micro-empresas e PME (Pequenas e Médias Empresas). Esta tendência tem vindo a acentuar-se, sendo que 95% das empresas têm menos de 100 empregados⁷.

Apesar da elevada percentagem de PMEs, a Região Centro possui também várias empresas portuguesas de grande envergadura, nacionais e internacionais, entre as quais se pode mencionar a título de exemplo: Vulcano Termodomésticos, S.A (Grupo Bosch); Bertrand Faure S.A. (equipamentos para automóveis); CASCA – Sociedade de Revestimentos, S. A. (aglomerados de madeira); Stora Celbi, S. A. (produtos de floresta e papel); DOW Portugal S. A. (indústria química); ROCA – Cerâmica e Comércio S.A. (produtos cerâmicos); Iberomoldes (moldes) ECCO LET (calçado); HUF Portuguesa (componentes automóvel)⁸, etc.

Considerando os distritos administrativos, como unidades de análise do panorama empresarial, sobressaem os pesos dos distritos de Aveiro (Baixo Vouga), Coimbra (Baixo Mondego) e Leiria (Pinhal Litoral), em termos de número total de empresas, a que não será alheio o seu peso demográfico.

5) Dados do INE (1995-2001)

6) Baixo Vouga, Baixo Mondego e Pinhal Litoral

7) “Vectores de Internacionalização da Região Centro e possibilidades de cooperação empresarial entre as regiões Centro e Castela e Leão” Augusto Mateus & Associados (2004)

8) Ranking das 500 maiores empresas portuguesas não-financiadas em Portugal. (2004)

Esta heterogeneidade de actividades pode ser sistematizada considerando algumas características empresariais. Existe um conjunto de empresas, maioritariamente localizadas na parte litoral norte da Região (sub-região Baixo Vouga) e na parte litoral sul da Região (sub-região Pinhal Litoral), que representam um género de “*distritos industriais*” na área da transformação de produtos metálicos e na área dos moldes e dos plásticos (Águeda, Aveiro e Marinha-Grande). Existe depois um certo número de plataformas industriais transformativas de recursos florestais e materiais não-metálicos. Há também que salientar um vasto conjunto de actividades ligadas ao sector dos serviços e que se concentram nas quatro principais cidades litorais ou de transição para o interior (Aveiro, Coimbra, Leiria e Viseu) e em duas cidades fronteiriças com Espanha (Castelo Branco e Guarda). Há, por fim, um conjunto de actividades ligadas à agricultura e à floresta, que se estendem por vastas áreas de baixa densidade populacional, contando com alguns pólos de transformação industrial destes recursos naturais (sub-regiões de Baixo Mondego, Pinhal Interior Norte, Beira Interior Norte e Beira Interior Sul).

Estudos recentes sobre a coesão e competitividade das regiões portuguesas⁵ demonstram o dinamismo empresarial existente, com várias sub-regiões do Centro a classificarem-se nos primeiros lugares do ranking de regiões em Portugal⁹, sendo de destacar os excelentes resultados da sub-região do Baixo Vouga¹⁰ e os bons resultados das sub-regiões Pinhal Litoral e Baixo Mondego¹¹.

Apesar do reconhecimento de alguns “*clusters*” regionais em Portugal, até agora não foi elaborado um mapa oficial e não existem políticas específicas promotoras do seu desenvolvimento¹². No entanto, os “*clusters*” são mananciais de informação e sinergias sobre os quais se podem construir vantagens competitivas importantes, explorando complementaridade e afectação de recursos. A identificação de “*clusters*” regionais tem sido por isso uma preocupação dos que têm responsabilidades no estabelecimento de políticas de desenvolvimento regional e estratégias de inovação.

“Clusters” Tradicionais

Exploração e Transformação de Recursos Naturais

A exploração dos diversos recursos naturais: água, floresta, recursos eólicos e geológicos foi sempre de vital importância para a Região Centro. Esta poderá, inclusivamente, ser a única área onde existe uma “sobre-especialização”. A Região apresenta características, ao nível dos recursos naturais, que dão às actividades ligadas ao ambiente uma importância que não pode ser ignorada, tocando domínios que vão desde o turismo à recuperação de resíduos. Sendo incontornável o peso deste sector na crescente demanda por uma maior qualidade de vida, nas preocupações ligadas à preservação do ambiente e ao aproveitamento e valorização dos recursos naturais.

O facto de existirem, nesta área, elevadas competências científicas sublinha a pertinência deste sector. Podemos descortinar vários “*clusters*”, directa ou indirectamente, ligados aos recursos naturais como sejam a Transformação e Derivados da Madeira, Pasta e Papel ou a Exploração Florestal e Agro-alimentar.

9) Ranking de Empresas – Baixo Vouga (4º lugar, apenas com Lisboa, Península de Setúbal e Grande Porto à frente), Pinhal Litoral (6º), Baixo Mondego (7º) e ainda Beira Interior Sul (8º) acima da mediana.⁷

10) Considerada (acima da sub-região do Grande Porto), conjuntamente com Lisboa e Península de Setúbal, como sub-região “*globalmente avançada*” e como sub-região “*ganhadora (reforçando posição acima da média)*”. Este estudo colocou o Baixo Vouga no TOP 3 das sub-regiões Portuguesas.⁷

11) Surgindo como sub-regiões “*seguidoras*” e “*emergindo (de baixo para cima da média)*”⁷.

12) O relatório elaborado por Michael Porter (Monitor Company, 1994) identificava alguns “*clusters*” e propunha algumas acções promotoras do seu desenvolvimento. Este documento não teve, no entanto, um uso directo com a criação de nomenclaturas e estratégias correspondentes, servindo apenas de referências às autoridades nacionais.

Transformação e derivados da madeira

A indústria de derivados da madeira é um sector tradicional no Centro de Portugal. Os principais produtos são tábuas de pinho e painéis de aglomerado, sendo que aproximadamente metade da sua produção é exportada. Neste sector existem várias pequenas empresas fragmentadas (pinho) e duas empresas de grande escala que usam tecnologias mais competitivas (aglomerados). A sua principal vantagem competitiva é o baixo custo da matéria-prima associado à sua abundância na Região. Por isso, torna-se cada vez mais necessário apostar no design e no marketing para acrescentar valor e dar resposta às novas necessidades do mercado e a novos mercados. Actualmente os produtos portugueses são exportados, em especial para Espanha, onde são transformados e re-importados para depois serem utilizados na construção civil nacional. Este é, no entanto, um sector com inegável potencial inovador. Neste sector temos também a presença das indústrias de Pasta de Papel e Papel, dominada por grandes empresas (nacionais e internacionais).

Floresta

Neste sector temos a exploração dos recursos florestais, nas suas mais variadas componentes. A gestão destes recursos florestais tem-se revelado, no entanto, uma tarefa complexa (no país existem quase 40.000 produtores florestais, onde 85% das explorações têm dimensões inferiores a 3 hectares). Tem sido difícil encontrar modelos de gestão integrada num sector com esta elevada fragmentação¹³ resultante destas micro-explorações familiares. A solução pode passar pela criação de associações de produtores e pelo aumento das áreas de exploração. Foram recentemente criados instrumentos legais que poderão ser úteis para esta organização (Planos de Gestão Florestal, Planos Regionais de Distribuição Florestal) e para a revitalização do sector. A existência de elevadas competências científicas no sector (com vários centros universitários de I&D, instituições de interface totalmente vocacionadas para o apoio tecnológico, etc.) e o potencial inovador que lhe está associado, contribuem para que este sector seja uma aposta incontornável.

Agro-alimentar

A Região possui um importante conjunto de empresas de lacticínios, bem como várias outras actividades agro-alimentares tradicionais que importa considerar (produtos frescos, produtos hortícolas, água, vinhos, etc.). O aumento da capacidade de conservação e preservação e a melhoria no seu acesso a mercados internos e externos, surgem como requisitos fundamentais para a sobrevivência do sector primário e como valorização dos recursos agro-alimentares. Esta actividade, para além da sua importância económica, joga também um papel de “imagem de marca” da Região, através de produtos como o Queijo da Serra da Estrela e os Vinhos da Bairrada, do Dão e da Estremadura, ou como as frutas frescas da Cova da Beira ou do Pinhal Litoral. A água mineral é também um sector empresarial com alguma relevância, onde a indústria de engarrafamento contribui com 54% do total de água mineral natural do país e com 43% das águas de nascente produzidas em Portugal, situando-se na Região Centro a oficina de engarrafamento de água com maior produção: as águas Luso.

Indústria de Moldes

Os moldes de plástico têm sido produzidos em Portugal desde os finais dos anos 40 e são quase totalmente exportados. Existem 260 empresas (com 30 trabalhadores em média) com actividade neste sector. O tipo de produção em pequena escala, não é, neste caso, uma desvantagem mas uma consequência do tipo de “produto por medida” (“*order to fit*”) que caracte-

13) “Plano de Desenvolvimento Rural para Portugal Continental 2000-2006” (1999)

riza esta actividade. O sector está geograficamente concentrado em duas zonas: Marinha Grande (Pinhal Litoral) e Oliveira de Azeméis (cidade pertencente ao Distrito de Aveiro, mas localizada na sub-região Entre Douro e Vouga, que pertence à Região do Norte). A Região possui elevadas competências científicas neste domínio e o seu potencial inovador não deve ser descurado. A existência de um Centro Tecnológico inteiramente vocacionado para o sector é também de grande importância, bem como o recente desenvolvimento de um parque tecnológico que integra valências de formação profissional, marketing e “*brokering*” na área dos moldes.

Indústria da Cerâmica, do Vidro e do Cimento

Este sector surge mais concentrado nas zonas de Marinha Grande/Leiria (Pinhal Litoral), Baixo Mondego e Baixo Vouga. Com a existência de um Centro Tecnológico directamente vocacionado para estas actividades e de elevadas competências científicas nas unidades de I&D da Região, existem todas as condições para a crescente estimulação do potencial inovador das empresas do ramo.

Metalomecânica

A indústria da metalomecânica concentra-se nas zonas industriais de Águeda (Baixo Vouga) e Dão-Lafões e é composta quase totalmente por PME's, muitas com tipologia familiar. Apesar de já tirarem alguns proveitos da sua centralização geográfica, necessitam de estimular o seu crescimento/rentabilidade através de uma aposta clara na inovação e no desenvolvimento dos produtos.

Têxtil – Vestuário

Na Região Centro a expressão do sector têxtil/vestuário revela-se mais especificamente no ramo das malhas. Até há pouco tempo a principal vantagem competitiva estava centrada no preço da mão-de-obra, mas cada vez mais se torna necessário que a aposta seja feita através de um maior valor acrescentado na cadeia de produção. Mais focalizado no interior da Região (Cova da Beira), o potencial inovador deste sector é impulsionado pela existência de competências científicas nos centros de I&D e pela presença de um centro tecnológico que lhe está inteiramente vocacionado.

Turismo

O património histórico e arquitectónico associado à diversidade e beleza da paisagem natural fazem desta Região um território com especial aptidão para o turismo. O interior montanhoso, dominado pelas serras da Cordilheira Central Ibérica, tem na Serra da Estrela a zona de maior altitude de Portugal Continental e a única onde se pode praticar desportos de Inverno. Este interior acidentado, que se estende até ao litoral com paisagens verdes e escarpadas, repetidamente cortadas por rios, é uma zona privilegiada para a prática de desportos ao ar livre como a pesca, a canoagem, os desportos radicais, a marcha de montanha, etc. Complementarmente, o litoral possui uma extensa costa marítima com várias praias de reputação nacional e internacional (Figueira da Foz, Costa Nova, Barra, S. Jacinto, Torreira, Mira, Nazaré, Peniche, etc.). O turismo ecológico também encontra aqui condições únicas, porque para além das montanhas e das praias, o Centro possui outras riquezas naturais incomparáveis como é o caso da Ria de Aveiro e do Parque Nacional do Buçaco. Além disso, o Centro também possui condições privilegiadas para o turismo cultural, com várias cidades históricas, monumentos e pequenas cidades medievais reconstruídas (ex: Coimbra, Viseu, Óbidos, Trancoso, Belmonte, Linhares da Beira, etc.) e um parque temático com gravuras rupestres (Foz Côa). A existência de numerosas termas, de elevada qualidade e com uma grande diversidade de tratamentos, coloca a Região Centro no topo das regiões termais de Portugal e da Europa. É na Região Centro que se localiza o maior estabelecimento termal do país (em S. Pedro do Sul), sendo que o termalismo nesta Região representa 57% do

valor nacional¹⁴. O turismo termal tem vindo consistentemente a crescer e prevê-se que continue exponencialmente. A gastronomia regional enriquece o turismo com iguarias à base de peixe (no litoral) ou carne (no interior) e com a doçaria conventual (de reputação internacional).

“Clusters” Emergentes

Telecomunicações e Tecnologias de Informação

Este sector possui um importante pólo em Aveiro, propulsionado pela localização da PT Inovação (a PT-Telecom é a maior empresa de telecomunicações do País e localizou em Aveiro a sua única estrutura com responsabilidade de I&D e Inovação – PT Inovação). A existência de elevadas competências científicas na área (com vários centros de I&D, universitários e autónomos), bem como o crescimento de numerosas PME, tem aumentado a atractividade deste sector neste local, estando neste momento em progresso a instalação de uma unidade de I&D da Siemens em parceria com a Universidade de Aveiro. O crescimento deste sector com provas dadas em termos de competitividade e inovação, segue uma lógica de “cluster”, havendo inclusivamente uma Associação de Empresas para a Criação de uma Rede de Inovação em Aveiro – a INOVA-RIA, que possui 25 empresas entre as quais se encontram: a PT Inovação, a Ericsson Telecomunicações Lda., a NEC Portugal e a Siemens. O objectivo desta associação, segundo divulgação própria, é “*Promover a inovação na área das telecomunicações e proporcionar a criação e consolidação de um Cluster que contribua para o desenvolvimento e competitividade da Região de Aveiro.*” A este facto não é alheio todo o envolvimento da cidade de Aveiro e de grande parte da sub-região do Baixo Vouga no Programa Aveiro Digital, que abrange todas os municípios da Região da AMRIA (Associação de Municípios da Ria) e que contempla um conjunto de objectivos que visam contribuir para a modernização e qualificação das pessoas e das organizações. Com sete áreas de intervenção, fará sentido aqui realçar a sétima (sector produtivo), onde se pretende promover a modernização das empresas e das actividades dos múltiplos agentes económicos, através da gestão informatizada dos processos industriais e comerciais e a introdução de tecnologias inovadoras na produção.

Serviços de Saúde

O sector da saúde está concentrado em torno da cidade de Coimbra por aí se encontrarem diversas instituições reconhecidas (nacional e internacionalmente) ligadas a esta temática. Existem, em Coimbra, várias unidades hospitalares de tradição e conhecimento de ponta, líderes nacionais em várias temáticas, suportadas pela Universidade de Coimbra (nas suas Faculdades de Medicina, Farmácia e Ciência e Tecnologia) e complementadas com competências científicas em desenvolvimento na Faculdade de Ciências da Saúde na Universidade da Beira Interior, na Escola Superior de Saúde de Aveiro e em diversas outras escolas superiores neste domínio. Complementares a este sector são os domínios da Biotecnologia e da Imagiologia também com exponencial crescimento na Região Centro. A existência de elevadas competências científicas e de um grande dinamismo traduzido por um crescimento de actividades em rede, resulta no aparecimento de empresas e parques de C&T que traduzem este mesmo potencial, como é o caso do BIOCANT – Parque de Biotecnologia de Cantanhede.

14) Instituto Geológico e Mineiro (2000). Portugal – “*Indústria Extractiva.*”

Materiais

O desenvolvimento de materiais avançados com aplicação prática na indústria, em especial nos sectores estratégicos da Região Centro (sejam eles emergentes, tais como a saúde e TIC, ou tradicionais: cerâmica, têxteis, floresta e derivados, moldes e plástico) é um desenvolvimento natural. Existem já estratégias regionais que visam promover um “cluster” de Novos Materiais, resultado de sinergias multissetoriais (têxteis/floresta, têxteis/cerâmica, cerâmica-metalomecânica, cerâmica-têxteis-saúde-moldes, entre outros), que seja gerador de novos produtos e de novos mercados. Bons exemplos deste tipo de projectos são: a produção de “chamottes” especiais para a indústria cerâmica; o desenvolvimento de tecnologias coloidais para reforço de compósitos de matriz cerâmica; o desenvolvimento de materiais avançados para a saúde, para aplicações biomédicas e de complemento hospitalar; o desenvolvimento de novos materiais e aplicações na fileira habitat, etc. Os materiais (sob todas as suas formas) e os processos adjacentes são claramente uma das grandes apostas da Região Centro¹⁵.

Sistema de inovação

Conforme mencionado anteriormente, Portugal não é um país regionalizado, não havendo por isso um sistema de inovação regional mas sim um Sistema Nacional de Inovação¹⁶ (SNI). Consequentemente, os actores regionais de inovação do Centro são aqueles que pertencem ao Sistema Nacional de Inovação e que estão localizados na Região Centro. Uma abordagem regional às estratégias de inovação tem vindo a ganhar forma nas regiões portuguesas, apoiada em alguma descentralização de poderes para as regiões e no facto das Comissões de Coordenação e Desenvolvimento Regional das diversas regiões terem sofrido reestruturações e terem adquirido algumas funções (se bem que ainda limitadas) nestes domínios.

No que respeita ao investimento em I&D, podemos ver que a Região Centro apresenta uma posição no panorama nacional que se caracteriza como tendo 493 unidades de investigação (em 2003), um total de despesa em I&D de 100.008,8 milhares de euros¹⁷, a preços correntes (Ciências Sociais e Humanas: 30%, Engenharia e Tecnologia: 22%, Ciências Exactas 19%, Ciências da Saúde: 13%, Ciências Naturais: 11%, Ciências Agrícolas e Veterinária: 5%). No que respeita ao sector de execução, as despesas dividiam-se entre 51% gastos no Ensino Superior, 33% despendido pelas empresas, 11% aplicados por Instituições Privadas Sem Fins Lucrativos e 6% consumidos pelo Estado. A Região diferencia-se do padrão nacional pelo facto da despesa ser sobretudo assegurada pelo sector empresarial e pelas universidades (com um peso de quase 85%), sendo que a quota de despesas asseveradas pelo Estado é a mais baixa do País¹⁸.

Segundo dados do Eurostat (2002), a Região Centro apresenta a maior Taxa de Gastos em I&D (em termos de percentagem do PIB da Região) do País e das mais elevadas do Sudoeste Europeu (ao nível de Midi-Pyrénées, Languedoc Rousillon, Madrid e País Basco). Os resultados pouco se alteram quando se consideram os gastos totais em I&D por percentagem do PIB nacional em que sobressai novamente a Região Centro (e também o Algarve) com a melhor performance no país. Estes dados estão de acordo com o ranking da Eurostat de 2005¹⁹ (dados EU25 de 2002), que colocam a

15) PRAI – CENTRO – Programa Regional de Acções Inovadoras do Centro de Portugal (2001)

16) National Innovation System (NSI)

17) A Região Centro é a segunda Região do país com maiores gastos totais em I&D, a seguir à Região de Lisboa.

18) “A competitividade Empresarial da Região Centro”. Mateus, A. & Associados. CEC. 2005

19) Table1: “Top and Lowest Region at NUTS level 2 in terms of R&D Intensity by European Country 2002”. In “R&D Expenditure and Personnel in the European Regions.” Eurostat 2005

Região Centro como sendo a Região portuguesa com mais Intensidade em I&D (1.44), superior à média nacional (que não ultrapassa 0.85).

No que respeita às patentes, o Centro apresenta resultados superiores ao valor nacional²⁰, com 4,8 pedidos de patentes OEP por milhão de habitantes (média 1999/2001). Apesar de Portugal apresentar valores abaixo dos europeus, a situação tem-se alterado significativamente na última década, através da criação de Gabinetes de Apoio à Propriedade Industrial (GAPI) nas universidades e centros tecnológicos e através de diversas acções de sensibilização.

Estavam consagradas, nas estatísticas de 2003, mais de 4400 pessoas com actividade em I&D (equivalentes a tempo integral, ETI) que se distribuíam entre o Ensino Superior (54%), as empresas (27%), as Instituições Privadas Sem Fins Lucrativos (IPSFL) (12%) e o Estado (7%). A Região Centro²¹ encontra-se atrás apenas da Região de Lisboa, no que respeita a Pessoas em I&D (enquanto percentagem de pessoas empregadas) no entanto abaixo da média europeia (EU25).

Para análise da distribuição dos principais actores envolvidos no processo de I&D e Inovação, pode-se considerar a classificação do Sistema Nacional de Inovação que prevê cinco principais tipos de instituição de I&D:

1) Empresas: (ao nível regional, ver caracterização empresarial)

2) Instituições com funções de educação, formação e investigação, onde se incluem as **universidades**, as **unidades de ligação universidade-sociedade** e os **laboratórios públicos**:

O Ensino Superior da Região Centro é assegurado por três universidades estatais (Universidade de Aveiro, Universidade da Beira Interior e Universidade de Coimbra), por algumas universidades privadas (como a Universidade Católica de Viseu ou a Universidade Internacional da Figueira da Foz) e por sete institutos ou redes de escolas politécnicas (Aveiro, Castelo Branco, Coimbra, Guarda, Leiria, Tomar e Viseu). Como unidades de interface universitárias valerá a pena mencionar o Instituto Pedro Nunes na Universidade de Coimbra e o GrupUnave na Universidade de Aveiro. No que respeita a centros de investigação industriais destacam-se o RAIZ - Instituto de Investigação da Floresta e Papel, a PT Inovação e um pólo de investigação da SIEMENS (Aveiro) em instalação.

A Região Centro tem a maior percentagem (25,8% em 2000/01) de alunos inscritos em engenharia (comparativamente com as outras regiões portuguesas), muito superior à média nacional (20,3% em 2000/01), e é, ex-aequo com o Algarve, a Região com maior percentagem de alunos inscritos em ciências e engenharias (33,0% em 2000/01)²². A percentagem de população com ensino superior (8,8% em 2002) ainda continua muito aquém da média europeia²³ mas a situação melhora quando se observam valores de percentagem de alunos no ensino superior sobre a totalidade dos alunos na Região, tendo a Região Centro a segunda percentagem mais alta (a seguir a Lisboa) ao nível nacional, superior à média europeia (EU25)²⁴.

20) Pedidos de patentes OEP por milhão de habitantes, média 1999-2000-2001: Portugal = 4,7; EU15 = 153,6; EU25 = 128,6. Fonte: "Terceiro Relatório sobre a Coesão Económica e Social". Comissão Europeia, 2004.

21) "R&D Expenditure and Personnel in the European Regions." Eurostat 2005

22) Dados do Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (MCTES).

23) Nível de escolaridade das pessoas da faixa etária 25-64 anos (% do total): EU15 = 21,8%; EU25 = 20,6%. Dados de 2002 retirados do "Terceiro Relatório sobre a Coesão Económica e Social". Comissão Europeia, 2004.

24) Tertiary Education Students (ISCED 5 and 6) as a % of pupils and students in pré-primary, primary, secondary and tertiary education (ISCED 0-6) in the region: A Região Centro apresenta valores entre 92.5-100% sendo a média EU25 = 86,3%.

3) Organizações de apoio ao desenvolvimento tecnológico e empresarial:

Centros Tecnológicos, Parques de Ciência e Tecnologia, Agentes Tecnológicos e Empresas de Consultadoria.

Centros Tecnológicos

A Região tem um significativo grupo de suporte tecnológico que desenvolve um trabalho fundamental de apoio à promoção da competitividade em áreas produtivas. Estas estruturas têm um papel essencial como unidades de interface (entre empresas, universidades e entidades públicas e administrativas) e dão um contributo importante para a cooperação e intercâmbio de experiências nacionais e internacionais. A rede de oferta tecnológica da Região espelha bem o seu padrão de especialização produtiva e conta com: o Centro Tecnológico das Indústrias Têxtil e do Vestuário (CITEVE) localizado na Covilhã (Cova da Beira²⁵), o Centro Tecnológico da Indústria de Moldes e Ferramentas Especiais (CENTIMFE) localizado na Marinha Grande (Pinhal Litoral¹⁷) e o Centro Tecnológico da Cerâmica e do Vidro (CTCV) em Coimbra (Baixo Mondego¹⁷).

Parques Tecnológicos (C&T) e Industriais

Os parques tecnológicos têm-se multiplicado na Região na última década e constituem um factor de atractividade, representando novos investimentos e introduzindo novas dinâmicas empresariais. Apesar de serem diversos na sua forma, função e estrutura, vale a pena mencionar os seguintes:

Parkubis – Parque de Ciência e Tecnologia da Covilhã, criado em Setembro de 2001, possui um centro de inovação empresarial, uma incubadora de empresas, laboratórios, auditório e salas multiusos, entre outras infra-estruturas;

Tecnopólo de Coimbra, associação de gestão privada, criado em 1998, com a participação da Universidade e do Instituto Politécnico de Coimbra, da Câmara Municipal de Coimbra e da Associação de Comércio e Indústria de Coimbra, entre outros;

OPEN – Associação para Oportunidades Específicas de Negócio, instituição privada, criada em 2002, possui como membros a Câmara Municipal da Marinha Grande, o CENTIMFE, o CEFAMOLE (Associação Nacional da Indústria de Moldes), a ANJE (Associação Nacional de Jovens Empresários), etc.;

Associação Beira Atlântico Parque, associação sem fins lucrativos que surgiu em 2002 (os associados são: as Câmaras Municipais de Cantanhede, Mira, Anadia, Sever do Vouga, Mealhada e Vagos; AD ELO - Associação de Desenvolvimento Local da Bairrada e Mondego; Adegas Cooperativas de Cantanhede; FRIE (Grupo CGD); IPN - Instituto Pedro Nunes; Universidade de Aveiro; AIBILI - Associação para a Investigação Biomédica e Inovação em Luz e Imagem; ANE - Associação Nacional das Empresárias; ETPC - Escola Técnico Profissional de Cantanhede). Esta associação gere o *Parque Empresarial de Mira* (e o seu pólo tecnológico) e o *BIOCANT* (Parque de Biotecnologia de Cantanhede), com cooperações com a Universidade de Aveiro e a Universidade de Coimbra;

Incubadora D. Dinis da Associação para a Promoção do Empreendedorismo, Inovação e Novas Tecnologias (IDD), esteve em processo de implementação em 2005 e incorpora parcerias com o Instituto Politécnico de Leiria, a Câmara Municipal de Leiria e a NERLEI (Associação Empresarial da Região de Leiria), entre outras...;

Parque Industrial da Figueira da Foz da Figueira Paraindústrias, S. A., criado em 2000, possui uma incubadora de empresas e diversos parceiros;

25) NUT III

Parque Industrial do Mundão surgiu em 2001 no distrito de Viseu, pela mão da Park-Invest – Sociedade Promotora de Parques Industriais;

Parque Industrial de Castelo Branco, que graças à crescente industrialização da Beira Interior Sul, tem-se desenvolvido e servido de ponte para sinergias com Politécnicos e Universidades, possuindo hoje 108 empresas que usufruem de uma série de serviços e infra-estruturas sofisticadas com forte componente tecnológica.

- 4) **Serviços financeiros** como Capitais de Risco, “*Business Angels*”, etc. Numa tentativa de aproximar estes serviços dos locais geradores de I&D, várias empresas de Capital de Risco estão a negociar protocolos com as universidades e centros tecnológicos da Região Centro de modo a poderem estar mais perto de potenciais clientes.
- 5) **Agências do Estado** sob a forma de **agências públicas** de apoio à inovação, especializadas ou não, como por exemplo: Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI), Agência de Inovação (Adi), IAPMEI, etc.



Potencial em I+D

Considerando a diversidade de actores envolvidos em actividades de I&D e Inovação, a metodologia escolhida para o reconhecimento dos potenciais da Região, neste âmbito, assenta na identificação do potencial sediado nos Centros de Investigação, Desenvolvimento e Inovação (Universitário ou Outros), de Empresas, Centros Tecnológicos e outras Organizações de Apoio (que não centros de investigação), em cada uma das áreas temáticas escolhidas para agregação dos domínios principais de actividade. No que respeita às empresas, aos centros tecnológicos e outras organizações com actividades de I&D e Inovação, optou-se por fazer uma mera listagem de modo a identificar os principais actores presentes. No caso particular das empresas, apenas se mencionará, aquelas que surgem entre as 50 empresas com maior investimento em I&D em Portugal (2003)²⁶.

Dado o número de unidades de investigação presentes na Região Centro (493 unidades de I&D, fonte: INE, 2003), para poder responder aos objectivos do presente documento foi necessário usar um critério de selecção. Para tal, optou-se considerar os Centros de Investigação que são financiados e avaliados pela Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT), fundação do Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (MCTES), uma vez que esta avaliação é feita por Painéis de Avaliação constituídos por cientistas estrangeiros e tem servido de base de financiamento dessas mesmas unidades pelo MCTES. Esta avaliação engloba: avaliação documental, visitas às unidades e/ou apresentações das actividades aos Painéis de Avaliação por investigadores das unidades. O resultado da avaliação é expresso numa escala de cinco níveis, especificados em inglês:

- “*Excellent*” – *Research activities at a high international level, with publications in internationally leading journals*;

- “*Very Good*” – *Research activities at a good international level and at a high national level, with publications in internationally leading journals*;
- “*Good*” – *Research activities at a high national level and at a fair international level, with publications in internationally well-known journals*;
- “*Fair*” – “*Research activities at a fair national level, with publications only partially in internationally well-known journals*”;
- “*Poor*” – *Research activities of insufficient quality*.

Para poder ir de encontro aos objectivos do projecto REPARTIR+ (e considerando os limites de informação a apresentar), foram listados apenas os Centros de Investigação que obtiveram as classificações de “*Excellent*”, “*Very Good*” e “*Good*” na última avaliação publicada pela FCT (2002). Por esta razão também não farão parte desta listagem todos os centros entretanto criados nem aqueles que apelaram do resultado da avaliação.

Entre os centros de investigação avaliados pela FCT incluem-se os Laboratórios Associados. O estatuto de **Laboratório Associado** é atribuído²⁷ apenas a “*instituições de mérito elevado reconhecido em avaliações externas, com base na avaliação da sua capacidade para cooperar, de forma estável, competente e eficaz, na prossecução de objectivos específicos da política científica e tecnológica nacional*”. Os Laboratórios Associados são “*formalmente consultados pelo Governo sobre a definição dos programas e instrumentos da política científica e tecnológica nacional e integram as estruturas de coordenação da política científica e tecnológica previstas na lei, designadamente o Gabinete Coordenador da Política Científica e Tecnológica*”²⁸.

26) “*As 50 maiores empresas com I&D em Portugal*”. Observatório da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (OCES). 2006 - A lista decorre dos resultados do Inquérito ao Potencial Científico e Tecnológico Nacional de 2003.

27) O estatuto de Laboratório Associado é atribuído por despacho fundamentado do Ministro da Ciência e da Tecnologia por períodos máximos de 10 anos.

28) Regime Jurídico das Instituições de Investigação (Decreto-Lei 125/99), de Abril de 1999

1. Ciências do Espaço, Ambiente e Recursos Naturais

Encontram-se englobados nesta área temática as Ciências do Espaço, do Ambiente e dos Recursos Naturais:

- As Ciências do Espaço, integram investigação e desenvolvimento em Astrofísica, Aeronáutica e a Meteorologia;
- As Ciências associadas ao Ambiente e ao Território compreendem as tecnologias ambientais, as energias renováveis e o desenvolvimento do território.
- As Ciências relacionadas com os Recursos Naturais e sua exploração incluem as Ciências do Mar, Ciências da Terra (Geociências) e Ciências Agro-Florestais e as Ciências Agro-Alimentares.

A crescente procura de uma maior qualidade de vida, as preocupações ligadas ao ambiente e à exploração dos recursos naturais, assente em modelos de desenvolvimento sustentado, evidenciam a importância e o potencial inovador destes sectores. A exploração dos diversos recursos naturais: água, floresta, recursos eólicos e geológicos foi sempre de vital importância para a Região Centro. O facto de existirem nesta área elevadas competências científicas acentua a pertinência deste sector.

Em termos empresariais, há, como mencionado anteriormente, vários “clusters” que desenvolvem actividades ligadas ao I&D e Inovação nestas áreas.

As empresas que surgem com I&D nesta temática são as seguintes:

- Celulose Beira Industrial (CELBI, S.A.) e Grupo Portucel – Soporcel (Centro Fabril de Cacia e da Figueira da Foz), nos sectores da Indústria de Pasta de Papel e Papel e exploração florestal;
- Grupo CUF - Quimitecnica Ambiente – Tratamento de Resíduos e Efluentes, SA, na área do Ambiente e Bioremediação;
- Sonae Indústria-Produção e Comercialização de Derivados de Madeira, no sector dos derivados da madeira;

Além do sector empresarial, existem diversas outras entidades que desenvolvem projectos de I&D e Inovação, como o CBE - Centro de Biomassa para a Energia ou as Agências Regionais de Energia que têm óbvios interesses nas temáticas das energias renováveis e ambiente: AREAC - Agência Regional de Energia e Ambiente do Centro; ENERAREA - Agência Regional de Energia e Ambiente do Interior; AREARia - Agência Regional de Energia e Ambiente da Ria; ENERDURA - Agência Regional de Energia da Alta Estremadura; EDV ENERGIA - Agência

de Energia de Entre o Douro e Vouga; AEPB - Agência de Energia do Planalto Beirão.

Todas as universidades públicas desenvolvem investigação nesta área, com mais de 35 centros de I&D. A isto acresce a investigação e desenvolvimento produzidos por entidades como: Instituto Pedro Nunes (IPN), o Instituto de Investigação da Água (IIA), o RAIZ - Instituto de Investigação da Floresta e Papel, o IDAD - Instituto do Ambiente e Desenvolvimento, o Instituto Nacional de Engenharia, Tecnologia e Inovação (INETI) - campus de Coimbra, o Instituto do Mar (IMAR) e a associação AveiroDOMUS²⁹.

Seis instituições politécnicas detêm competências nestas áreas: a Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Águeda (ESTGA), o Instituto Politécnico de Coimbra, a Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Oliveira do Hospital (ESTGOH), a Escola Superior Agrária de Coimbra (ESAC), o Instituto Superior Politécnico de Viseu e o Instituto Politécnico de Leiria.

Centros de I&D

1.1 Espaço, Ambiente e Território

Instituto do Ambiente e da Vida (IAV)

O Instituto do Ambiente e da Vida desenvolve as suas actividades no Departamento de Zoologia da Universidade de Coimbra, contando actualmente com a colaboração de 78 membros. Esta unidade de investigação dedica-se ao estudo da biodiversidade e biologia humana, bem como das interacções biológicas. O enfoque na ecotoxicologia constitui, também, um dos objectivos centrais nos processos de investigação que desenvolvem.

Contacto: Isabel Maria de Oliveira Martins
Telefone: (+351) 239 834729
E-Mail: isabel.abrantes@zoo.uc.pt

Centro de Geociências (CG)

O Centro de Geociências, integrado na Universidade de Coimbra, centra a sua investigação em materiais mineralógicos e em processos geológicos. Dentro deste âmbito, a geoquímica, a hidrogeologia, a petrologia e a sedimentologia constituem áreas de interesse para os 48 membros que integram este centro. Para além destes temas, estes investigadores também desenvolvem actividades no sector da geofísica, nomeadamente em termos cronológicos e tecnológicos, da estratigrafia, da paleontologia e do ambiente.

Contacto: Nelson Edgar Viegas Rodrigues
Telefone: (+351) 239 860568
E-Mail: nelson@ci.uc.pt

²⁹⁾ AveiroDOMUS desenvolve investigação no domínio transdisciplinar do HABITAT, com interesses em energias alternativas e ambiente.

Evolução Litosférica e do Meio Ambiental de Superfície (ELMAS)

O ELMAS visa desenvolver estudos ao nível da geoquímica e da geofísica, bem como em áreas associadas à petrologia e à limnologia. Conta, actualmente, com a colaboração de 38 membros, que desenvolvem a sua actividade de investigação no Departamento de Geociências da Universidade de Aveiro.

Contacto: Eduardo Anselmo Ferreira da Silva
Telefone: (+351) 234 370357
E-Mail: eafsilva@geo.ua.pt

Centro de Geofísica da Universidade de Coimbra

O Centro de Geofísica pertence ao Instituto Geofísico da Universidade de Coimbra, que foi criado em 1864, quando tiveram início as primeiras previsões meteorológicas. Integra hoje 10 membros, que centram a sua investigação nas áreas temáticas relativas à planetologia, à sismologia e geomagnetismo, bem como ao estudo dos recursos hídricos.

Contacto: Eduardo Ivo Cruzes do Paço Ribeiro Alves
Telefone: (+351) 239 793420
E-Mail: livo@ci.uc.pt

IMAR - Centro Interdisciplinar de Coimbra

O IMAR é uma das unidades de investigação e desenvolvimento do Instituto do Mar, que é uma associação privada sem fins lucrativos. O Centro Interdisciplinar de Coimbra desenvolve as suas actividades na Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra, contando com a colaboração de 90 investigadores. Os seus objectivos passam pelo desenvolvimento de estudos ao nível das ciências e tecnologia marinhas e dos ambientes aquáticos, sendo que os sistemas costeiros e marítimos, bem como os processos biológicos e físico-químicos constituem elementos centrais na investigação conduzida por esta unidade.

Contactos: João Carlos Sousa Marques
Telefone: (+351) 239 836386
E-Mail: jcmimar@ci.uc.pt

Centro de Estudos do Ambiente e do Mar (CESAM)

O CESAM existia como unidade de investigação da Universidade de Aveiro, financiada pela FCT (Fundação para a Ciência e Tecnologia), passando em 2004 a **Laboratório Associado**. A missão integra o desenvolvimento de actividades relativas à atmosfera, hidrosfera e litosfera, sendo composto por 170 membros. O desenvolvimento de novos conhecimentos científicos na área da qualidade do ambiente, da ecologia e geologia fazem parte dos objectivos definidos

para este laboratório de investigação. Os recursos de ecossistemas de transição na orla costeira e na plataforma continental são também importantes objectos de estudo. Este Laboratório Associado desenvolve, igualmente, actividades de formação e prestação de serviços especializados na área do ambiente costeiro.

Contactos: Casimiro Adrião Pio
Telefone: (+351) 234 370349
E-Mail: casimiro@ua.pt

1.2 Recursos Naturais e Ciências Agro-Alimentares

Química Orgânica, Produtos Naturais e Agroalimentares

O Centro de Química Orgânica, Produtos Naturais e Agroalimentares, sediado na Universidade de Aveiro, dedica-se ao estudo da síntese orgânica de compostos naturais e de alimentos. Conta, actualmente, com a colaboração de 55 elementos. O centro tem ainda especiais competências no uso da espectrometria de massa e de quimiometria em produtos agro-alimentares. Pode-se dar como exemplo de objectos de estudo recentes: vinho, cereais, azeitona/azeite e a avaliação da relação entre a cortiça e o vinho com aplicações óbvias para o engarrafamento de produtos vitivinícolas.

Contacto: José Abrunheiro Silva Cavaleiro
Telefone: (+351) 234 370717
E-Mail: jcavaleiro@dq.ua.pt

Centro de Estudos de Recursos Naturais, Ambiente e Sociedade (CERNAS)

O Centro de Estudos de Recursos Naturais, Ambiente e Sociedade, fundado em 2002, possui 89 membros e desenvolve a sua actividade na Escola Superior Agrária de Coimbra, dedicando-se à investigação dos recursos, nomeadamente os que estão relacionados com o sector agrário e o mundo rural, e as suas interdependências com o ambiente. A integração de conhecimentos respeitantes: ao aproveitamento dos recursos naturais, à qualidade do ambiente e ao impacto do seu planeamento e gestão sustentável na sociedade são objectivos fulcrais desta unidade de investigação.

Contacto: Manuel Fernando de Miranda Páscoa
Telefone: (+351) 239 802946
E-Mail: fpascoa@mail.esac.pt

1.3 Floresta, Pasta e Papel

Unidade de Materiais Têxteis e Papeleiros

A unidade de investigação de Materiais Têxteis e Papeleiros localiza-se na Universidade da Beira Interior, contando na actualidade com 75 elementos, que provêm de diferentes áreas científicas,

nomeadamente física, química, ciência e tecnologia têxtil e tecnologia do papel, trabalhando de forma multidisciplinar. No âmbito dos materiais papeleiros, a optimização no uso de matérias-primas, o desenvolvimento de técnicas de cozimento e de processos de refinação, bem como a valorização de sub-produtos e de novos materiais e os métodos de reciclagem de papel são objectivos a considerar no trabalho promovido por esta unidade de investigação.

Contactos: Manuel José dos Santos Silva
 Telefone: (+351) 275 329717
 E-Mail: mjssilva@ubi.pt

Centro de Investigação em Engenharia dos Processos Químicos e dos Produtos da Floresta (CIEPQPF)

O Centro de Investigação em Engenharia dos Processos Químicos e dos Produtos da Floresta está instalado, desde 1994, no Departamento de Engenharia Química da Universidade de Coimbra, tendo como objectivos primordiais para a sua actividade o estudo dos temas associados à Engenharia Química e aos processos químicos de particular relevância para o país, com espe-

cial ênfase na Região Centro, nomeadamente no que respeita à produção de pasta de celulose e de papel. A unidade conta com 57 membros, que se orientam para o desenvolvimento de conhecimentos científicos em torno da modelização e controlo de processos químicos, da engenharia bioquímica e de reacção química, da caracterização de fibras e materiais granulares, do estudo de sistemas multifásicos e da termodinâmica de gases liquefeitos. Mais recentemente, o centro tem vindo a promover e a fomentar os estudos na área de materiais, nomeadamente os biomateriais.

Contactos: Maria Margarida Lopes Figueiredo
 Telefone: (+351) 239 798700
 E-Mail: mmf@eq.uc.pt

Nota: O Centro de Investigação em Materiais Cerâmicos e Compósitos – CICECO (Laboratório Associado), da Universidade de Aveiro, tem na Área Temática IV - Materiais e Processos, um importante grupo de investigação (Materiais Agro-Florestais). Este grupo é reconhecido como sendo uma das mais competentes unidades de investigação em polímeros de fontes renováveis.

Tabela Resumo – Área Temática I – Ciências do Espaço, Ambiente e Recursos Naturais

Instituição	Palavras-Chave	Contacto	Telefone/Fax	Contactos Electrónicos	Membros
Instituto do Ambiente e Vida (IAV)	Ecotoxicologia Biodiversidade e biologia humana Interações biológicas	Isabel Maria de Oliveira Abrantes Coordenadora Científica do IAV Dep. de Zoologia, Universidade de Coimbra Largo Marquês de Pombal, 3004-517 Coimbra	+351 239 834729 +351 239 828798	isabel.abrantes@eq.uc.pt iav@uco.uc.pt http://www.uc.pt/iav	78
Centro de Geociências (CG)	Mineralogia, geologia, petrologia, geoquímica Reservas de minerais, hidrogeologia, ambiente Estratigrafia, sedimentologia, paleontologia Geofísica, geocronologia, geotecnia	Nelson Edgar Viegas Rodrigues Coordenador Científico do CG Departamento de Ciências da Terra Largo Marquês de Pombal, 3000-272 Coimbra	+351 239 860668 +351 239 880501	nelson@ci.uc.pt cgeo@ci.uc.pt http://www.uc.pt/cgeo	48
Evolução Litosférica e Meio Ambiental de Superfície (ELMAS)	Geoquímica Petrologia Geofísica Limnologia	Eduardo Anselmo Fenteira da Silva Coordenador Científico do ELMAS Departamento de Geociências Universidade de Aveiro Campus Universitário de Santiago, 3810-193 Aveiro	+351 234370367 +351 234370759 +351 234370605 (Fax)	esfenteira@ua.pt http://www.li.ua.pt	38
Centro de Geofísica da Universidade de Coimbra (CGUC)	Planetologia Sismologia e geomagnetismo Recursos hídricos	Eduardo Ivo Cruzes Paço Ribeiro Alves Coordenador Científico do CGUC Instituto Geofísico da Universidade de Coimbra Av. Dr. Dias da Silva, 3000-134 Coimbra	+351 239 783420 +351 239 793428	ivo@ci.uc.pt iguc@ci.uc.pt http://www.uc.pt/iguc/cguc.htm	10
Instituto do Mar (IMAR)	Hidráulica Ecologia aquática Processos e modelações	João Carlos Sousa Marques Coordenador Científico do IMAR - Coimbra Dep. de Zoologia Faculdade de Ciências e Tecnologia Universidade de Coimbra, 3004-517 Coimbra	+351 239 838386 +351 239 823603	icmar@ua.pt imr@ci.uc.pt http://www.uc.pt/imar	90
Centro de Estudos do Ambiente e do Mar (CESAM)	Pólução Atmosférica Biologia Marinha Química do Ambiente Aquático Geologia Marinha	Casimiro Adrião Pio Coordenador Científico do CESAM Departamento de Ambiente e Ordenamento Universidade de Aveiro Campus Universitário de Santiago, 3810-193 Aveiro	+351 234370349 +351 234429290	casimio@ua.pt cesam@ciuco.ua.pt http://www.li.ua.pt	170
Química Orgânica, de Produtos Naturais e Agroalimentares (QOPNA)	Síntese Orgânica Compostos Naturais Espectrometria de Massa Alimentos Quimioetria: vinho, azeitona, cereais, rochas	José Abrunheiro Silva Cavaleiro Coordenador Científico do QOPNA Departamento de Química Universidade de Aveiro Campus Universitário de Santiago, 3810-193 Aveiro	+351 234370717 +351 234370084	scavaleiro@dq.ua.pt www.li.ua.pt http://www.dq.ua.pt	55
Centro de Estudos dos Recursos Naturais, Ambiente e Sociedade (CERNAS)	Recursos naturais e ambiente Ciência e engenharia alimentar Economia e desenvolvimento rural	Manuel Fernando de Miranda Páscoa Coordenador Científico do CERNAS Escola Superior Agrária de Coimbra Bancante, 3040-316 Coimbra	+351 239 802946 +351 239 802289	mpascoa@maia.esaac.pt carnas@esaac.pt http://www.esaac.pt/carnas	88
Unidade de Materiais Têxteis e Papeleiros (Dep. de C&T do Papel e Dep. de C&T Têxteis) (UBI)	Fibras têxteis Pastas para papel Efluentes Produtos naturais	Manuel José dos Santos Silva Investigador Responsável da Unidade de Materiais Têxteis e Papeleiros Av. Marquês D'Ávila e Bolama 4200-001 Covilhã	+351 275 329717 +351 275 329873	missiva@ubi.pt http://www.ubi.pt	75
Centro de Investigação em Engenharia dos Processos Químicos e dos Produtos da Floresta (CIEPQPF)	Processos químicos Pasta e papel Materiais	Maria Margarida Lopes Figueiredo Coordenadora Científica do CIEPQPF Dep. de Engenharia Química - Pólo II Pólo de Marrocos, 3030-290 Coimbra	+351 239 798700 +351 239 798703	mmf@eq.uc.pt cieq@eq.uc.pt http://www.eq.uc.pt/centro	57

2. Biotecnologias e Ciências da Saúde

Esta temática engloba as Ciências da Saúde (Medicina, a Farmacologia, e a Imagiologia Médica) e as Biociências (Biomedicina, Biofarmacologia, Genómica, Biotecnologia Fundamental, Biodiversidade e Agro-biotecnologia)

A Biotecnologia, em sentido lato, continua a ser hoje reconhecida como uma das tecnologias com maior potencial de crescimento e impacto na sociedade. De facto, tem vindo a tornar-se numa tecnologia de base em sectores tão diversos e essenciais como a Agricultura (e Floresta), Saúde, Ambiente, Alimentar, Aquacultura, Veterinária, etc.

Em Portugal, a Biotecnologia tem sido uma prioridade das políticas de I&D desde os anos 80. Com bons ritmos de desenvolvimento nas universidades e centros de I&D e importantes investimentos na formação avançada de recursos humanos na área. Existe portanto uma base científica significativa, de competências académicas reconhecidas, suportada por um stock de investigadores qualificados. Porém, existe um claro desequilíbrio entre a acumulação de conhecimento científico e o nível de envolvimento industrial³⁰, pelo que não se verifica, ainda, um impacto significativo da tecnologia na economia nacional³¹. Há, contudo, visíveis sinais de mudanças no panorama nacional, observando-se o surgimento de empresas criadas por jovens investigadores, que revelam o enorme potencial latente que ainda não foi completamente explorado.

A Região Centro parece oferecer condições óptimas para que este desenvolvimento ocorra a maior ritmo, já que apresenta um crescimento interessante do número de doutorados em áreas científicas relacionadas, vem fomentando programas de promoção do empreendedorismo³² e tem em desenvolvimento um parque de C&T completamente vocacionado para a temática – o BIOCANT - com infra-estruturas e apoio I&D.

Estudos efectuados no sector³⁰ demonstram que em Portugal, tendencialmente este “cluster” se pode diferenciar nos seguintes sub-clusters:

– **Saúde-Farmácia.** Sector onde se encontram indústrias já com alguma tradição, incorporando biotecnologia no âmago das suas tecnologias e que faz do conhecimento científico desenvolvido a sua principal força motriz de

inovação. A área de Saúde-Farmácia mostra pois uma promissora capacidade de absorção do conhecimento e apresenta um elevado dinamismo.

- **Agro-Alimentar.** Domínio de actividade em que encontramos as tradicionais indústrias agro-alimentares e onde a biotecnologia pode ser uma importante fonte de inovação, tem revelado taxas lentas de adopção das competências de I&D. Muitas empresas ainda não se consciencializaram dos potenciais da biotecnologia, caracterizando-se como utilizadores marginais ou observadores. No entanto, nos anos mais recentes, assiste-se a um tendencial alinhamento entre as competências dos centros de I&D e as áreas de potencial aplicação industrial, o que tem resultado no aumento do interesse da indústria deste sector para estas tecnologias (optimização do processo produtivo, controlo de qualidade, qualidade da matéria-prima, exploração das singularidades dos produtos regionais, desenvolvimento de novos atributos dos produtos, etc.);
- **Floresta.** A biotecnologia tem tido um papel na melhoria da floresta para as indústrias de Pasta e Papel. O facto das relações entre a indústria deste sector e os centros de I&D serem próximas facilita o processo de aquisição e desenvolvimento de competências da indústria nesta temática.

Em termos de caracterização empresarial do sector da Saúde, facilmente se verifica que a investigação realizada nesta área possui, na Região Centro, condições favoráveis de desenvolvimento, graças aos múltiplos serviços médicos existentes (centralizados na zona de Coimbra) e à investigação médica e áreas afins, com diversos centros de excelência na Região Centro.

Dentro da área temática de Biotecnologia e Ciências da Saúde, a Região Centro possui mais de 30 centros universitários que desenvolvem actividades de investigação bem como outras unidades de transferência de tecnologia como o Instituto Pedro Nunes (IPN), enquanto organização suporte de desenvolvimento e aplicação da investigação realizada neste âmbito; a Associação para Investigação Biomédica e Inovação em Luz e Imagem (AIBILI), ligada ao sector da Saúde e Imagiologia Médica; o Instituto do Mar (IMAR), com actividade dentro da biodiversidade e biotecnologia marinha; o RAIZ - Instituto de Investigação da Floresta e Papel, que sendo uma estrutura de interface e investigação mantém actividades na área da genética, biologia molecular e biometria aplicadas à floresta e aos processos produtivos de pasta de papel; e a BIOREDE (UA), que tem como função promover a transdisciplinaridade e a divulgação dos conhecimentos científicos que resultam destas temáticas.

30) Fontes, M. (2000); “The Biotechnology Cluster in Portugal”; WP1 Report, INETI.

31) Ferreira, B. (2003) “Biotecnologia em Portugal – A vez das empresas?” Boletim de Biotecnologia, n.º 74. Boletim da Sociedade Portuguesa de Biotecnologia.

32) Sendo a Biotecnologia um sector de alto risco/alto retorno, por exigir investimentos de monta (principalmente em termos de recursos humanos) torna-se fundamental que existam iniciativas de apoio financeiro e infraestrutural aos empreendedores da área.

Diversas instituições politécnicas oferecem formação de qualidade e I&D: Escola Superior de Saúde da Universidade de Aveiro (ESSUA); Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Coimbra (ESTeSC); Escola Superior de Enfermagem Dr. Ângelo da Fonseca; Escola Superior de Enfermagem de Bissaya Barreto; Instituto Politécnico da Guarda; Instituto Superior Politécnico de Viseu e o Instituto Politécnico de Leiria.

Conforme mencionado anteriormente, importa também salientar as potencialidades do Parque de Biotecnologia de Cantanhede, o BIOCANT, que é o primeiro parque de biotecnologia em Portugal e que tem como objectivos principais: patrocinar, desenvolver e aplicar o conhecimento avançado na área das ciências da vida, apoiando iniciativas empresariais de elevado potencial. O BIOCANT disponibiliza centros de investigação e desenvolvimento em biotecnologia (cinco unidades laboratoriais: Genómica, Biologia Celular, Microbiologia, Biotecnologia Molecular e Projectos Avançados), com quadro próprio de investigadores e alicerçado na forte tradição científica dos centros de investigação de excelência da Universidade de Coimbra e da Universidade de Aveiro.

Centros de I&D

2.1 Biociências

Centro de Biologia Celular (CBC)

O Centro de Biologia Celular, criado em 1997, é uma das unidades de investigação integradas na Universidade de Aveiro e conta actualmente com 49 membros. Visa, sobretudo, desenvolver estudos em áreas como as neurociências, a bioquímica e a biotecnologia, bem como ao nível da toxicologia, microbiologia e fisiologia vegetal. O Centro tem dedicado uma atenção especial aos projectos que permitam desenvolver abordagens que conduzam à solução de problemas associados à doença de Alzheimer. A investigação da fosforilação proteica e do código genético constituem, também, áreas de interesse para esta unidade de investigação.

Contactos: Edgar Figueiredo Cruz Silva
Telefone: (+351) 234 370938
E-Mail: dacruze@bio.ua.pt

Centro de Estudos Farmacêuticos (CEF)

O Centro de Estudos Farmacêuticos, surgiu em 1966 através do Instituto Nacional de Investigação Científica, e integra 81 membros. É uma unidade multidisciplinar de investigação científica e desenvolvimento tecnológico, com formação científica de investigadores e cooperação internacional. Esta unidade, sita na Faculdade de Farmácia (UC), desenvolve investigação em

cinco áreas principais: química fina farmacêutica, farmacognosia, bromatologia, microbiologia e tecnologia farmacêutica. Os investigadores centram os seus estudos no desenvolvimento de fármacos e medicamentos, incluindo a investigação em plantas medicinais e aromáticas, a avaliação de resíduos xenobióticos em alimentos e fluidos biológicos, bem como dos mecanismos de resistência e citotoxicidade de bactérias.

Contactos: Maria Luísa Campeão Fernandes
Vaz de Sá e Melo
Telefone: (+351) 239 859900
E-Mail: samelo@ci.uc.pt

Centro de Estudos Biocinéticos (CEB)

O Centro de Estudos Biocinéticos desenvolve a sua actividade de investigação na Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física da Universidade de Coimbra e possui 18 membros. Tem como objectivos principais aprofundar os estudos ao nível da fisiologia do exercício, assim como da cinesiologia e cineantropometria. Os propósitos desta unidade de investigação contemplam ainda a biomecânica, a bioquímica e o desenvolvimento e adaptação motoras, centrando-se neste caso no desporto infanto-juvenil.

Contactos: Rui Adelino Machado Gomes
Telefone: (+351) 239 802770
E-Mail: ruigomes@fcdef.uc.pt

Centro de Neurociências e Biologia Celular (CNBC)

O Centro de Neurociências e Biologia Celular fundado em 1990 na Universidade de Coimbra e convertido em **Laboratório Associado** em 2000 tem, como principal orientação, a concretização de trabalhos de investigação ao nível da biologia, biomedicina, medicina e farmácia. Actualmente, o Centro de Neurociências e Biologia Celular é composto por 178 membros, que provêm de áreas científicas como as ciências biológicas, a medicina, a farmácia, a química ou a física. A investigação transdisciplinar entre a Biologia e a Medicina tem conduzido a uma revolução sem precedentes que está a descortinar os mecanismos moleculares que coordenam os processos celulares, como a replicação, a sinalização intracelular, a comunicação neuronal ou o desenvolvimento embrionário. Com os resultados obtidos nesta investigação, desenvolveram-se novas técnicas para diagnóstico e terapia a serem usadas no tratamento de doenças.

Contactos: Catarina Resende de Oliveira
Telefone: (+351) 239 834729
E-Mail: catarina@cnc.uc.pt

2.2 Ciências da Saúde

Centro de Gastrenterologia da Universidade de Coimbra

O Centro de Gastrenterologia situa-se na Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra, sendo que o sector da saúde constitui uma forte aposta em investigação desta instituição. Contando com a colaboração de 15 elementos membros, este centro de investigação dedica-se, especialmente, à hepatologia e à anatomopatologia. Fazem também parte das suas áreas centrais de estudo a investigação clínica em gastrenterologia e as doenças do aparelho digestivo, bem como o desenvolvimento de métodos que tendem a minimizar os efeitos destas.

Contactos: Diniz Silva Freitas
Telefone: (+351) 239 701517
E-Mail: gastro@huc.min-saude.pt

Centro de Pneumologia da Universidade de Coimbra

O Centro de Pneumologia está integrado na Universidade de Coimbra e possui 46 membros. Tem por objectivo o desenvolvimento de um conhecimento mais aprofundado do pulmão, que vise analisar o comportamento das vias de condução que lhe dão acesso e das que são chamadas para a depuração dos diferentes inalantes, de modo a procurar manter o funcionamento da interface ar/líquido, alvéolo-capilar, condicionante de uma boa homeostasia. O Centro de Pneumologia contempla, ainda, a investigação ao nível da caracterização genética, bioquímica e funcional das reacções respiratórias, a que se junta o estudo das reacções a agressões infecciosas e pulmonares em patologia e sistémica. A investigação de doenças como o cancro e a tuberculose fazem também parte dos objectivos desta unidade.

Contactos: Luís Alberto Cardoso de Oliveira
Telefone: (+351) 239 836626
E-Mail: centro.pneumologia@website.pt

Centro de Histofisiologia, Patologia Experimental e Biologia do Desenvolvimento (CHPEBP)

Esta unidade de investigação, fundada em 1998, surge do esforço e colaboração entre o Instituto de Histologia e Embriologia (IHE) e o Instituto de Anatomia Patológica da Universidade de Coimbra, cujas origens remontam a 1863. Actualmente possui 33 membros e está vocacionado para a realização e desenvolvimento de investigação em ciências básicas, segmentando-se em duas linhas principais de orientação: a morfogénese, histogénese e histofisiologia e a oncologia experimental e regeneração experimental. O trabalho desenvolvido tem como objectivos primordiais os estudos de carácter morfofuncional que proporcionem uma melhor compreensão dos processos de diferenciação e organogénese, bem como de alterações patológicas observadas em condições experimentais quer em material humano, quer em animais de experiência.

Contactos: Vasco António Andrade Figueiredo de Bairos
Telefone: (+351) 239 834801
E-Mail: vbairos@fmed.uc.pt

IBILI – Instituto Biomédico de Investigação da Luz e Imagem

O IBILI é um instituto de investigação que pertence à Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra, sendo reconhecido internacionalmente como um centro de excelência na investigação em ciências da saúde. Actualmente com 99 membros, este instituto focaliza as suas atenções ao nível da medicina, biologia e engenharia, constituindo as ciências visuais e oftalmológicas, a medicina nuclear, a imagiologia e a farmacologia as suas áreas centrais de investigação científica. Este instituto tem produzido descobertas científicas importantes, com especial ênfase ao nível dos estudos incidentes sobre a degeneração da retina e a imagiologia funcional.

Contactos: José Guilherme Cunha-Vaz
Telefone: (+351) 239 480200
E-Mail: cunhavaz@ibili.uc.pt

Tabela Resumo – Área Temática II – Biotecnologias e Ciências da Saúde

Instituição	Palavras-Chave	Contacto	Telefone/Fax	Mail / URL	Membros
Centro de Biologia Celular (CBC)	Doença de Alzheimer Fosforilação Protéica Código Genético Protases	Edgar Figueiredo Cruz Silva Coordenador Científico do CBC Departamento de Biologia, Univ. de Aveiro Campus Universitário de Santiago 3810-193 Aveiro	+351 234370936 +351 234426408	edcruz@bc.ucp.pt cbc@bc.ucp.pt http://www.s.ua.pt/bcbc	49
Centro de Estudos Farmacêuticos (CEF)	Química fina Plantas medicinais e aromáticas Formulação e controlo de medicamentos Análise de alimentos, resistência e citotoxicidade	Maria Luísa Sá e Melo Coordenador do CEF Faculdade de Farmácia Universidade de Coimbra 3000-295 Coimbra	+351 239 859900 +351 239 827030	lameiro@fc.ucp.pt cef@fc.ucp.pt http://www.fc.ucp.pt/cef/nomepage.htm	81
Centro de Estudos Biocinéticos (CEB)	Fisiologia do exercício e sociologia do corpo Bioquímica do exercício Desporto infanto-juvenil	Rui Aguiar Machado Gomes Coordenador Científico do CEB Estádio Universitário, Pavilhão 3, Sta. Clara 3040-156 Coimbra	+351 239 802770 +351 239 802779	ruagomes@fcdef.ucp.pt biocinetica@fcdef.ucp.pt http://www.fcdef.ucp.pt	18
Centro de Neurociências e Biologia Celular (CNBC)	Neurociências Biologia, biotecnologia e biomedicina	Catarina Resende de Oliveira Coordenadora Científica do CNC Depto. de Zoologia, Largo Marquês de Pombal 3004-517 Coimbra	+351 239 834739 +351 239 826798	catarina@cnc.ucp.pt http://www.ucp.pt/cnc	178
Centro de Gastroenterologia (CG)	Gastroenterologias Doenças do aparelho digestivo Hepatologia e enteropatologia	Diniz Silva Freitas Coordenador Científico do CG Faculdade de Medicina, Rua Larga 3004-504 Coimbra	+351 239 701517 +351 239 701517	gastro@huc.mn-seude.pt http://www.fmed.ucp.pt	15
Centro de Pneumologia (CP)	Pneumologia Imuno-alergologia	Luís Alberto Cardoso de Oliveira Diretor do CP Praceta Prof. Mota Pinto, HUC - 2º Piso 3000-075 Coimbra	+351 239 836262 +351 239 836262	centro.pneumologia@webmail.cf cp@ucp.pt http://www.ucp.pt/pneumo/	46
Centro de Histofisiologia, Patologia Experimental e Biologia do Desenvolvimento (CHPEBD)	Pulmão e placenta Carcinogénese experimental Quimio-prevenção	Vasco António Andrade Figueiredo Barros Coordenador Científico do CHPEBD Faculdade de Medicina da Universidade Coimbra 3004-504 Coimbra	+351 239 834801 +351 239 834801	vbarros@fmed.ucp.pt hidoem@fc.ucp.pt http://www.ucp.pt/histoem/	33
Instituto Biomédico de Investigação da Luz e da Imagem (IBILI)	Ciências visuais e oftalmológicas Medicina nuclear Imagiologia Farmacologia	José Guilherme Cunha-Vaz Coordenador Científico do IBILI Avenida de Santa Comba, Celas 3090-354 Coimbra	+351 239 480200 +351 239 480217	cunhavaz@ibili.ucp.pt info@ibili.ucp.pt http://www.ibili.ucp.pt	88

3. Tecnologias da Informação e da Comunicação

O advento das novas tecnologias digitais tem captado a atenção da sociedade. O computador, as telecomunicações e, mais recentemente, a Internet são, de facto, tecnologias poderosas e impressionantes. Afectam as pessoas e as empresas de modo fundamental e permanente. O desenvolvimento económico com base nas novas tecnologias de informação resulta de uma combinação de esforços dos sectores público e privado, pelo que se tem assistido a variadíssimas iniciativas para promover condições que possam levar à obtenção de níveis de prosperidade associados às TI.

Na década de 90, Portugal liderou os países da OCDE na taxa de crescimento da despesa em TIC (superior a 10%)³³. Como já foi anteriormente mencionado, existem na Região Centro competências de excelência no domínio das Tecnologias de Informação e de Telecomunicações, mais focalizadas no distrito de Aveiro (Baixo Vouga), potenciadas pela existência do Instituto de Telecomunicações (IT) (Laboratório Associado), da PT Inovação, de um centro de investigação da Siemens (recentemente instalado) e por um grande número de micro-empresas e PME's que desenvolvem actividades de referência neste sector. Este contexto, potenciado pelos apoios do Programa Aveiro Digital, tem favorecido uma lógica de “cluster” potenciando a complementaridade das actividades empresariais e científicas. Este espírito é materializado em instituições como a INOVA-RIA - Associação de Empresas para a Criação de uma Rede de Inovação em

Aveiro, que integra 25 empresas entre as quais: a PT Inovação, a Ericsson Telecomunicações Lda., a NEC Portugal, a Siemens, a Netual, a Ponto C ou a Micro IO.

Outros domínios científicos surgem também com bastante expressão como são o caso da Automação, da Robótica, da Domótica, da Informática, da Telemática, etc., que surgem também muito relacionados com os processos produtivos e indústrias ligadas à habitação (Habitat).

A Região Centro possui 21 centros universitários com investigação nestas temáticas, bem como centros de I&D integrados na Associação para Investigação Biomédica e Inovação em Luz e Imagem (AIBILI), no Instituto Pedro Nunes (IPN) e na associação - AveiroDOMUS (especialmente vocacionada para a investigação relacionada com o Habitat). Usufrui também da formação e actividade de I&D de várias instituições politécnicas: a Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Águeda (ESTGA); a Escola Universitária das Artes de Coimbra (EUAC); e os vários Institutos Politécnicos de Coimbra, de Castelo Branco, da Guarda e de Leiria. Das empresas com maior investimento em I&D na Região será necessário realçar a PT Inovação, S.A.; a Nec Portugal-Telecomunicações e Sistemas S.A., a Bosch Security Systems S.P.V.V. S.A. e a Siemens.

Centros de I&D

Centro de Estudos em Optimização e Controlo (CEOC)

O Centro de Estudos em Optimização e Controlo, sediado na Universidade de Aveiro, possui um total de 24 colaboradores e foi criado em 2002, com o objectivo principal de conduzir processos de investigação associados à optimização e à teoria de controlo matemática, incluindo meca-

33) “Momentos de Inovação e Engenharia em Portugal no século XX”, M. Heitor, J.M.B. Brito e M.F. Rollo (eds), Lisboa: Dom Quixote, 2004.

nismos de optimização lineares, não-lineares e combinatórios e sua ligação com a teoria gráfica. Os domínios de investigação desta unidade integram, também, a combinatória e a sua abordagem analítica e algébrica, as análises não-standards, o controlo óptimo e o cálculo de variações.

Contactos: Domingos Moreira Cardoso
Telefone: (+351) 234 370359
E-Mail: dcardoso@mat.ua.pt

Centro de Instrumentação (CI)

O Centro de Instrumentação está integrado na Universidade de Coimbra e tem como enfoque primordial o estudo dos processos físicos e tecnológicos conducentes ao estabelecimento de métodos e técnicas inovadoras na área da instrumentação. O trabalho desta unidade de investigação, que integra 35 elementos, desenvolve-se em duas áreas de investigação principais: a instrumentação atómica e nuclear e a automação e instrumentação industrial.

Contactos: Carlos Alberto Nabais Conde
Telefone: (+351) 234 410654
E-Mail: canconde@gian.fis.uc.pt

Centro de Física Computacional (CFC)

O Centro de Física Computacional da Universidade de Coimbra, constituído por 41 elementos, direcciona os seus processos de investigação para assuntos associados à matéria condensada, à geofísica, às partículas e campos e ao ensino e história das ciências. Actualmente, há uma orientação evidente em direcção a novos modos de fazer física fortemente relacionados com o uso de meios informáticos. A Física Computacional, que se tem expandido com a existência de computadores cada vez mais poderosos, oferece novos conhecimentos sobre vários fenómenos naturais, complementando e indo além das visões mais tradicionais baseadas em abordagens analíticas.

Contactos: Manuel Joaquim Baptista Fiolhais
Telefone: (+351) 239 410624
E-Mail: tmanuel@teor.fis.uc.pt

Unidade de Detecção Remota

A Unidade de Detecção Remota, criada em 1997, encontra-se sediada na Universidade da Beira Interior, integrando actualmente 27 membros. Dedicar-se à investigação e desenvolvimento de conhecimentos científicos ao nível da instrumentação, dos aparelhos ópticos e dos detectores de radiação. O estudo do processamento de imagem e sinal constituem elementos centrais das actividades de investigação que vão até à óptica e optoelectrónica, bem como à metrologia física e instrumentação e à física atómica.

Contactos: António Manuel Gonçalves Pinheiro
Telefone: (+351) 275 319798 / 96 / 03
E-Mail: pinheiro@ubi.pt

Centro de Electrónica e Instrumentação (CEI)

O Centro de Electrónica e Instrumentação localiza-se no Departamento de Física da Universidade de Coimbra, conta com a colaboração de 27 membros que têm como objectivo desenvolver conhecimentos ao nível da instrumentação atómica e nuclear, assim como da instrumentação biomédica e parafísica do plasma, microelectrónica, processamento de sinal óptico e telemetria e controlo industrial. O CEI coopera com outras instituições nacionais e internacionais que trabalham em áreas de investigação comuns com resultados científicos reconhecidos.

Contacto: Carlos Manuel Bolota Alexandre Correia
Telefone: (+351) 239 410650
E-Mail: correia@lei.fis.uc.pt

Centro de Informática e Sistemas da Universidade de Coimbra (CISUC)

O Centro de Informática e Sistemas da Universidade de Coimbra, sediado na Faculdade de Ciências e Tecnologia, foi criado em 1991. A necessidade de promover a investigação nos campos da informática e das comunicações levou à criação deste centro, que conta na actualidade com 141 membros. A sua actividade centra-se, sobretudo, não só no estudo das ciências computacionais e da inteligência artificial, nomeadamente no que respeita às suas origens e aplicações, mas também em sistemas de computação adaptativos, em sistemas dependentes e de informação, incluindo bases de dados. A comunicação, a telemática, os sistemas complexos e a aplicabilidade das tecnologias na educação fazem, também, parte dos objectivos centrais desta unidade de investigação.

Contactos: João Gabriel Monteiro Carvalho e Silva
Telefone: (+351) 239 790000
E-Mail: jgabriel@dei.uc.pt

Centro de Accionamentos e Sistemas Eléctricos (CASE)

O Centro de Accionamentos e Sistemas Eléctricos está integrado na Universidade da Beira Interior e integra 12 membros. O objectivo inerente à criação deste centro de investigação passa por desenvolver estudos que abarquem a instrumentação e controlo, bem como a electrónica de potência. A investigação e a promoção de conhecimentos sobre máquinas e actuadores eléctricos faz, também, parte das actividades promovidas pelo Centro de Accionamentos e Sistemas Eléctricos.

Contactos: Carlos Manuel Pereira Cabrita
Telefone: (+351) 275 319700
E-Mail: cabrita@ubi.pt

Instituto de Sistemas e Robótica (ISR) – pólo de Coimbra

O Instituto de Sistemas e Robótica é uma instituição portuguesa privada e sem fins lucrativos fundada em 1992, com o propósito de formar uma equipa de investigação multidisciplinar, capaz de liderar investigações em áreas-chave da ciência e tecnologia, com especial ênfase na automação e robótica. O pólo do ISR localizado em Coimbra possui 55 membros e centra a sua investigação ao nível da automação e robótica, mas também no que respeita à teoria de controlo e gestão de operações. As actividades relativas à automação e controlo estão associadas ao desenvolvimento de sistemas robóticos mais autónomos e robustos quando em contacto com ambientes desconhecidos. Os resultados destas investigações, realizadas em colaboração com outros centros de investigação europeus, têm um enorme potencial de aplicabilidade em ambientes industriais ou que se revelem perigosos e no desenvolvimento de tecnologias de assistência para pessoas idosas ou com deficiências físicas. Esta unidade de investigação desenvolve igualmente processos de investigação em colaboração com entidades industriais, nomeadamente envolvendo a simulação de processos de produção e de optimização de recursos produtivos, com vista a melhorar as estruturas organizacionais e a identificar estratégias para obter maior eficiência e aproveitamento dos recursos humanos.

Contactos: Aníbal Traça Almeida
Telefone: (+351) 239 796201
E-Mail: adealmeida@isr.uc.pt

Instituto de Engenharia Electrónica e Telemática da Universidade de Aveiro (IEETA)

O Instituto de Engenharia Electrónica e Telemática da Universidade de Aveiro é uma associação privada não-lucrativa, que foi criada em Aveiro em 1999. Actualmente, o IEETA integra um total de 82 membros que têm o objectivo de desenvolver investigação avançada em electrónica e telemática, integrando uma comunidade de investigação internacional e contribuindo para o desenvolvimento nacional a nível tecnológico e social, sendo a saúde uma das suas áreas de intervenção. Como principais focos de actividade deste instituto podem-se salientar o trabalho teórico desenvolvido na área do processamento de sinal e o desenvolvimento de inves-

tigação interdisciplinar envolvendo as áreas da saúde, dos cidadãos com necessidades especiais e do ensino à distância.

Contactos: António Manuel Melo Sousa Pereira
Telefone: (+351) 234 370500
E-Mail: asp@ieeta.pt

Instituto de Telecomunicações – IT

O Instituto de Telecomunicações foi fundado em 1991, envolvendo a colaboração de três universidades portuguesas localizadas em: Aveiro, Coimbra e Lisboa. Em 2001, o Instituto de Telecomunicações foi convertido em **Laboratório Associado**, caracterizando-se actualmente como uma organização privada de interesse público sem fins lucrativos, com 338 membros a nível nacional. A colaboração entre estas quatro instituições tem vindo a dar resultados reconhecidos a nível nacional e internacional em áreas como as telecomunicações, a electrónica, a fotónica e o processamento de sinal. Recentemente, foi criada uma delegação deste instituto na Universidade da Beira Interior, na Covilhã, com a missão de colaborar em processos de investigação no sector das telecomunicações. O IT desenvolve actividades de investigação ao nível das comunicações wireless e ópticas, bem como o desenvolvimento de redes e de sistemas multimédia, que implicam uma área horizontal de saberes em ciências básicas (matemática aplicada e física e teoria da comunicação) e em tecnologias de suporte às telecomunicações (como a electrónica, a instrumentação e medição).

Pólo de Aveiro – A instalação deste instituto em Aveiro integrou, também, a assinatura de um contrato de colaboração em separado com a empresa Portugal Telecom, tendo as actividades tido início em 1993 e integrando neste momento 135 membros.

Contacto: José Carlos da Silva Neves
Telefone: (+351) 234 377900
E-Mail: jneves@av.it.pt

Pólo de Coimbra – As actividades deste pólo começaram, simultaneamente com as de Lisboa, em 1994, contando hoje com 71 elementos.

Contacto: Luís António Vieira Serralva Sá
Telefone: (+351) 239 796236
E-Mail: luis.sa@co.it.pt

Tabela Resumo – Área Temática III – Tecnologias da Informação e da Comunicação

Instituição	Palavras-Chave	Contacto	Telefone/Fax	Mail / URL	Membros
Centro de Estudos em Optimização e Controlo (CEOC)	Optimização Teoria do Controlo Computação	Domingos Moreira Cardoso Coordenador Científico do CEOC Departamento de Matemática, Universidade Aveiro Campus Universitário de Santiago, 3810-193 Aveiro	+ 351 234 370359 + 351 234 382014	dcardoso@mat.ua.pt http://ceoc.mai.ua.pt	24
Centro de Instrumentação (CI)	Instrumentação atómica e nuclear Instrumentação industrial, automação e controlo Detectores de radiação	Carlos Alberto Nabais Costa Coordenador Científico do CI Deplo. de Física da Universidade de Coimbra Rua Larga, 3004-515 Coimbra	+351 238 410654 +351 239 829158	carcoste@fis.ucp.pt http://ic-insar.fis.ucp.pt/inf/inf/inf.html	35
Centro de Física Computacional da Universidade de Coimbra (CFC)	Física Computacional Física da Matéria Condensada Física Nuclear e das Partículas Geomagnetismo	Manuel Joaquim Baptista Fiohais Coordenador Científico do CFC Deplo. de Física da Universidade de Coimbra Rua Larga, 3004-515 Coimbra	+351 239 410624 +351 239 829158	lmanuel@teor.fis.ucp.pt cfc@teor.fis.ucp.pt http://cfc.fis.ucp.pt/	41
Unidade de Detecção Remota (UDR)	Detecção Remota Óptica Difração não destrutiva	José Alberto Ribeiro Puchaco de Carvalho Coordenador Científico da UDR Av. Marquês D'Ávila e Bolama 6200-001 Covilhã	+351 275 319789/8603 +351 275 319719	puchaco@ubi.pt rfisica@fisica.ubi.pt http://ubi.ubi.pt/~urdract.html	27
Centro de Electrónica e Instrumentação (CEI)	Instrumentação electrónica Telemetria e Controlo Processamento de sinal Detecção de radiação	Carlos Manuel Botica Alexandra Correia Coordenador Científico do CEI Deplo. de Física da Universidade de Coimbra Rua Larga, 3004-515 Coimbra	+351 239 410650 +351 239 829158	ccorreia@lei.fis.ucp.pt http://lei.fis.ucp.pt	27
Centro de Informática e Sistemas da Universidade de Coimbra (CISUC)	Informática Tecnologias Comunicações	João Gabriel Monteiro Carvalho e Silveira Coordenador Científico do CISUC Deplo. de Engenharia Informática, Pólo II Universidade de Coimbra, 3030-290 Coimbra	+351 238 760000 +351 238 701266	joabre@dei.ucp.pt cisuc@dei.ucp.pt http://www.cisuc.ucp.pt/index.php	141
Centro de Accionamentos e Sistemas Eléctricos (CASE)	Máquinas e Actuadores Eléctricos Electrónica de Potência Controlo Instrumentação	Carlos Manuel Pereira Cabrita Investigador Responsável do CASE Av. Marquês D'Ávila e Bolama 6200-001 Covilhã	+351 275 319700 +351 275 325972	cabrita@ubi.pt http://www.ubi.pt/est/temoicem.html	12
Instituto de Sistemas e Robótica (ISR)	Automação e controlo Robótica Gestão	Anibal Traça Almeida Coordenador Científico do ISR Pólo II, Pinhal de Marrocos 3030 Coimbra	+351 238 786201 +351 238 406672	atrac@isr.ucp.pt www.isr.ucp.pt	66
Instituto de Engenharia Electrónica e Telemática de Aveiro - IEETA	Sinal Imagem Telemática, Sistemas Electrónicos	António Manuel Melo Sousa Pereira Coordenador Científico do IEETA Campus Universitário de Santiago 3810-193 Aveiro	+ 351 234 370500 + 351 234 370545	esp@ieeta.pt http://www.ieeta.pt	82
Instituto de Telecomunicações - IT (Aveiro)	Telecomunicações Electrónica	José Carlos da Silva Neves Coordenador Científico do IT - Aveiro Instituto de Telecomunicações - Pólo de Aveiro Campus Universitário de Santiago, 3810-193 Aveiro	+ 351 234 377900 + 351 234 377901	jneves@ev.it.pt http://www.it.pt	54
Instituto de Telecomunicações - IT (Coimbra)	Telecomunicações Electrónica Fotónica Processamento de sinal	Luis Antonio Vieira Serravallo Sá Coordenador Científico do IT - Coimbra Pólo II - Pinhal de Marrocos 3030-290 Coimbra	+ 351 239 706236 + 351 239 786293	lus.sa@co.it.pt http://www.it.pt	15

4. Materiais e Processos

A Cerâmica, o Cimento e o Vidro têm um peso incontornável nesta Região. As muitas empresas existentes, de grande, média e pequena dimensão, associadas às vastas competências tecnológicas das Universidades, Politécnicos e de um Centro Tecnológico completamente vocacionado para o sector, são factores potenciadores de inovação para o tecido empresarial da Região. Trata-se de uma área da actividade económica que se pode agrupar em vários sectores: o sector cerâmico (rochas ornamentais, cerâmica, vidro, cimento, betão), o sector dos polímeros e materiais poliméricos (madeira e seus derivados, resinas), o sector dos metais (aço, ferro fundido, alumínio, torneiras) e outros materiais diversos (produtos pré-fabricados). Inerente a todas estas actividades industriais está sem dúvida a engenharia de processos. A investigação associada à área é vasta e abrange as ciências exactas e naturais (Física, Matemática, Química, Geociências), os diversos ramos de engenharias (Mecânica, Química, Electrónica) e várias tecnologias (Automação e Instrumentação Industrial, Sistemas Energéticos, Modelação e Controlo, Hidráulica, Metrologia, etc.). O conhecimento associado ao desenvolvimento (design industrial) e à exploração de novos produtos (micro-nano-materiais, materiais minerais, cerâmicos, semicondutores, compósitos, poliméricos, sensores ou mesmo fibras têxteis, fibras celulósicas, etc.) tem significativa presença na Região.

Crê-se que o desenvolvimento de materiais avançados com aplicação prática na indústria, em especial nos sectores estratégicos da Região Centro (sejam eles emergentes, tais como a saúde e TIC, ou tradicionais: cerâmica, têxteis, florestas e derivados, moldes e plástico) é fundamental. Existem por isso estratégias que visam promover a participação de empresas, de centros de I&D e de outros centros de competência regional numa estratégia de promoção de um “cluster” de Novos Materiais na Região, potenciador de sinergias multisectoriais (têxteis/floresta, têxteis/cerâmica, cerâmica/metalomecânica, cerâmica/têxteis/saúde/moldes, entre outros), que seja gerador de novos produtos e de novos mercados. Bons exemplos deste tipo de projectos são: a produção de “chamottes” especiais para a indústria cerâmica; o desenvolvimento de tecnologias coloidais para reforço de compósitos de matriz cerâmica; o desenvolvimento de materiais avançados para a saúde, para aplicações biomédicas e de complemento hospitalar; o desenvolvimento de novos materiais e aplicações da fileira habitat, etc. Os materiais (sob todas as suas formas) e os processos adjacentes são claramente uma das grandes apostas da Região Centro³⁴.

Em termos de competências científicas, há que referir a existência de mais de 25 centros universitários de I&D, adjuvados pela investigação

34) PRAI – CENTRO – Programa Regional de Acções Inovadoras do Centro de Portugal (2001)

desenvolvida nos centros: do Instituto Pedro Nunes (IPN); do CTCV - Centro Tecnológico da Cerâmica e do Vidro; do CITEVE - Centro Tecnológico das Indústrias Têxtil e do Vestuário; do CENTIMFE - Centro Tecnológico da Indústria de Moldes e Ferramentas Especiais e da associação – AveiroDOMUS (especialmente vocacionada para o I&D relacionado com o Habitat). É importante referir também a formação e I&D efectuados nas instituições politécnicas como: a Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Águeda (ESTGA); a Escola Universitária das Artes de Coimbra (EUAC); o Instituto Superior Politécnico de Viseu; o Instituto Politécnico de Leiria; o Instituto Politécnico de Castelo Branco; o Instituto Superior de Engenharia de Coimbra (ISEC) e o Instituto de Investigação e Desenvolvimento Tecnológico em Ciências da Construção (ITeCons). Nesta área, existem diversas empresas com importante presença no sector: ISQ - Instituto da Soldadura e Qualidade; CACIA - Companhia Aveirense de Componentes para a Indústria Automóvel; F. Ramada - Aços e Indústrias, S.A.; MAHLE Componentes de Motores S.A.; Sonae Indústria-Produção e Comercialização de Derivados de Madeira S.A.; Vulcano Termodomésticos, S.A.; Bosch Security Systems S.P.V.V. S.A.; A. Silva Matos - Metalomecânica, S.A.; Oliveira e Irmão, S.A.; Grupo Investvar.

Centros de I&D

4.1 Materiais

Centro de Estudos de Materiais por Difracção de Raios-X

A origem do Centro de Estudos por Difracção de Raios-X remonta a 1964, localizando-se na Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra, contando actualmente com 15 membros dos Departamentos de Física e de Engenharia Mecânica, que desenvolvem actividade científica em cristalografia física, estrutura electrónica e magnética de materiais, por difracção de neutrões e radiação de sincrotrão, e tensões residuais. No âmbito da caracterização estrutural, são investigados, entre outros, materiais com interesse biológico e terapêutico, compostos com propriedades ópticas não-lineares, ferroeléctricos, catalisadores e compostos supramoleculares. A difracção de raios-x tem utilidade, nas ciências e engenharia dos materiais, para a análise das tensões residuais, texturas e transformações de fase, com destaque para a relação entre o processamento e a microestrutura de materiais avançados.

Contactos: Maria Margarida Ramalho Ribeiro Costa
Telefone: (+351) 239 410600
E-Mail: guida@pollux.fis.uc.pt

Física dos Semicondutores em Camadas, Optoelectrónica e Sistemas Desordenados (FSCOSD)

A unidade de investigação Física dos Semicondutores em Camadas, Optoelectrónica e Sistemas Desordenados foi fundada em 1994, com o objectivo de desenvolver investigação em física da matéria condensada e em óptica e lasers. Actualmente, esta unidade de investigação sediada no Departamento de Física da Universidade de Aveiro, integra 45 elementos e o trabalho que desenvolvem tem-se revelado de enorme potencial e reconhecido interesse científico e tecnológico. Encontra-se estruturada em três principais áreas de actividade: propriedades ópticas de semicondutores em camadas, propriedades magnéticas e eléctricas de sólidos não cristalinos e sistemas desordenados, e lasers e sistemas ópticos.

Contactos: Maria Celeste da Silva do Carmo
Telefone: (+351) 234 370356
E-Mail: mcarmo@fis.ua.pt

Minerais Industriais e Argilas (MIA)

A unidade de investigação Minerais Industriais e Argilas, que integra 37 membros, localiza-se no Departamento de Geociências da Universidade de Aveiro, tendo sido criada com o objectivo de desenvolver investigação aplicada em áreas científicas de materiais e argilas industriais, particularmente os minerais portugueses com aplicação industrial e os produtos industriais que podem ser manufacturados com estes. Esta unidade desenvolve actividades científicas direccionadas para as argilas minerais e geoquímica aplicadas como ferramentas para resolver problemas geológicos, geofísicos, geotécnicos e ambientais. Além disso, a investigação está, também, focalizada na exploração, caracterização, processamento, especificação, aplicação e avaliação dos minerais industriais provenientes de depósitos geológicos. O desenvolvimento do trabalho aqui realizado conduziu a que, desde 2002, se apostasse em duas novas áreas de investigação: nanocompósitos cerâmicos e poliméricos e suas aplicações industriais e *organoclays* remediadores de pesticidas e herbicidas usados para prevenção da contaminação dos solos.

Contactos: Fernando Joaquim Fernandes Tavares Rocha
Telefone: (+351) 234 370742
E-Mail: frocha@geo.ua.pt

Instituto de Ciência e Engenharia de Materiais e Superfícies (ICEMS) – pólo de Coimbra

O Instituto de Ciência e Engenharia de Materiais e Superfícies integra dois pólos, sendo que um se localiza em Lisboa e outro em Coimbra. Este foi criado em 1992, na Faculdade de Ciências e

Tecnologia da Universidade de Coimbra, e conta actualmente com a colaboração de 52 membros no desenvolvimento de competências, essencialmente, na produção e caracterização de filmes finos (revestimentos) e também na produção e avaliação de propriedades de materiais em geral, que se destinam a aplicações em engenharia e no domínio da saúde. A optimização de tecnologias emergentes para a produção de materiais tradicionais, novos materiais e resíduos inorgânicos fazem também parte dos objectivos desta unidade de investigação.

Contactos: Maria Teresa Freire Vieira

Telefone: (+351) 239 790700

E-Mail: teresa.vieira@dem.uc.pt

Centro de Investigação em Materiais Cerâmicos e Compósitos (CICECO)

O Centro de Investigação em Materiais Cerâmicos e Compósitos é um **Laboratório Associado** criado na Universidade de Aveiro em 2002, que conta actualmente com a colaboração de 205 elementos e tem como missão principal desenvolver conhecimentos científicos e tecnológicos necessários para a produção e transformação inovadoras de materiais cerâmicos e compósitos. Para alcançar os seus objectivos, o CICECO apresenta três áreas de actividade principais: materiais avançados micro e nanoestruturados para as tecnologias de comunicação, materiais avançados para indústrias de equipamentos e fabricação de produtos cerâmicos e metálicos, e química e tecnologia de materiais poliméricos, lenhocelulósicos e biomateriais. Atendendo a que a Região de Aveiro acolhe inúmeras empresas dos sectores cerâmico, químico, metalomecânico e do papel, foi pertinente criar uma unidade de investigação que fosse no sentido do mercado industrial, contribuindo para o desenvolvimento da economia regional e assumindo-se como um centro de excelência a nível nacional e internacional. O CICECO, é um dos poucos laboratórios nacionais a possuir o estatuto de centro europeu de pós-graduação (Marie Curie Training Site: Advanced Ceramic Materials: Synthesis and Structure), integrando ainda o Centro de Design e Tecnologias de Materiais para promoção de processos de transferência de tecnologia e conhecimento e o Centro de Estrutura e Imagem, que alberga equipamento avançado, nomeadamente microscópios electrónicos, difractómetros de raios-x e espectrómetros de ressonância magnética nuclear de sólidos.

Contactos: João Carlos Matias Celestino Gomes Rocha

Telefone (+351) 234 370360

E-Mail: rocha@dq.ua.pt

4.2 Produção e Processos

Centro de Investigação em Engenharia Civil (CIEC)

O Centro de Investigação em Engenharia Civil foi fundado em 1989 no Departamento de Engenharia Civil da Universidade de Coimbra e conta actualmente com a colaboração de 28 membros.

Inicialmente, dedicava-se à promoção da investigação em sectores como a geotecnia, os processos de urbanização e os transportes. Com o decorrer do tempo, a unidade de investigação sofreu um processo de desenvolvimento que a levou a definir objectivos mais precisos das suas actividades, embora mantenha aqueles objectivos gerais. Hoje, procura dedicar-se à investigação e desenvolvimento ao nível da construção de túneis e pavimentos rodoviários, à análise dos solos, nomeadamente no que respeita a aterros, e ao reforço e melhoramento dos solos. A engenharia do tráfego, a renovação urbana e os equipamentos colectivos constituem também objectivos para este centro.

Contactos: Luís Joaquim Leal Lemos

Telefone: (+351) 239 797266

E-Mail: llemos@dec.uc.pt

Centro de Engenharia Mecânica (CEMUC)

O Centro de Engenharia Mecânica, sediado na Universidade de Coimbra, integra 43 membros e foi criado com a missão de desenvolver trabalhos de investigação ao nível da simulação e robótica, tecnologia e gestão. As linhas principais de orientação para esta unidade de investigação centram-se no estudo da mecânica estrutural, da tecnologia mecânica e do controlo e gestão, nomeadamente no que respeita ao controlo automático, à robótica industrial e à gestão industrial. A mecânica estrutural focaliza-se sobretudo na simulação numérica e na análise experimental de elementos estruturais submetidos a carregamentos estáticos e dinâmicos, bem como na optimização do tamanho e forma das estruturas. Já o estudo ao nível da tecnologia mecânica é especialmente direccionado para os processos tecnológicos, principalmente a enformação por deformação plástica (por exemplo, estampagem de chapas) e a soldadura de metais e respectivas simulações numéricas.

Contactos: Luís Filipe Martins Menezes

Telefone: (+351) 239

E-Mail: luis.menezes@dem.uc.pt

Centro de Tecnologia Mecânica e Automação (TEMA)

O Centro de Tecnologia Mecânica e Automação da Universidade de Aveiro desenvolve o seu trabalho de investigação com 67 membros e surgiu para dar resposta às necessidades crescentes, por parte das unidades industriais, de novos pro-

cessos de produção capazes de corresponder às condições e necessidades de mercado. Assim, o Centro de Tecnologia Mecânica e Automação aposta no desenvolvimento de competências aplicáveis às necessidades tecnológicas de fabrico e produção. É uma unidade de investigação que se direcciona para a colaboração com o mercado industrial, procurando potencializar os recursos humanos, altamente qualificados, e melhorar a produção, com recurso à automação industrial, à tecnologia mecânica e à mecânica aplicada e computacional. Desenvolve investigação nas áreas científicas de: tecnologia mecânica, biomecânica, transmissão de calor e massa, entre outras.

Contactos: José Joaquim de Almeida Grácio
Telefone: (+351) 234 370827
E-Mail: jgracio@mec.ua.pt

Instituto de Tecnologias de Produção na Construção (ITPC) – pólo de Coimbra

O Instituto de Tecnologias de Produção na Construção é um instituto fundado em 1991 através de um protocolo envolvendo o Laboratório Nacional de Engenharia Civil como entidade líder, o Instituto Superior Técnico, a Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra e a Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. O pólo de Coimbra deste instituto possui 41 membros e centra a sua actividade não só em investigação, mas também ao nível da prestação de serviços e do ensino. No que concerne à investigação, a actividade desta unidade desenvolve-se sobretudo em torno dos processos de construção, das estruturas e materiais utilizados e da optimização destes.

Contactos: Luís Alberto Proença Simões Silva
Telefone: (+351) 239 797243
E-Mail: lcsimoes@dec.uc.pt

Associação para o Desenvolvimento da Aerodinâmica Industrial (ADAI)

A Associação para o Desenvolvimento da Aerodinâmica Industrial é uma entidade de direito privado, sem fins lucrativos, que congrega diversas entidades promotoras de investigação, formação e prestação de serviços. A ADAI, que hoje integra

46 membros, surgiu por iniciativa de um grupo de investigadores das áreas da mecânica dos fluidos, da transmissão de calor e da climatização e ambiente, que desenvolvem as suas actividades no Departamento de Mecânica da Universidade de Coimbra, tendo por objectivo a promoção da investigação ao nível da aerodinâmica industrial, da energia e ambiente e dos sistemas energéticos. A aerodinâmica industrial centra-se na investigação sobre a engenharia do vento, o desempenho e conforto de veículos e a mecânica dos fluidos computacional. No que respeita à área de energia e ambiente, os estudos focalizam-se nos incêndios florestais, na transmissão de calor e na climatização e ambiente. Por fim, o sector dos sistemas energéticos dedica-se à detónica, à propulsão e combustão e à ignição.

Contactos: Domingos Xavier Filomeno Carlos Viegas

Telefone: (+351) 239 790732

E-Mail: xavier.viegas@dem.uc.pt

Laboratório de Instrumentação e Física Experimental de Partículas (LIP) – pólo de Coimbra

O Laboratório de Instrumentação e Física Experimental de Partículas, fundado em 1986 quando Portugal integrou o CERN enquanto membro de pleno direito, é uma associação técnica e científica não-lucrativa, que integra dois pólos, sendo que um está sediado em Lisboa e outro em Coimbra, no Departamento de Física da Universidade. O trabalho desenvolvido no pólo de Coimbra, pelos seus 36 elementos, é focalizado, particularmente, no desenvolvimento de sistemas de detecção de radiação e na sua aplicação em experiências. É um laboratório cuja actividade se desenvolve em colaboração com entidades internacionais e que se direcciona para a investigação científica e tecnológica em campos da física experimental das altas energias e instrumentação associada.

Contactos: Armando José Ponce de Leão Policarpo

Telefone: (+351) 239 833465

E-Mail: policarpo@lipc.fis.uc.pt

Tabela Resumo – Área Temática IV – Materiais e Processos

Instituição	Palavras-Chave	Contacto	Telefone/Fax	Mail / URL	Membros
Centro de Estudos de Materiais por Difração de Raios X (CENDRX)	Difração de raios-x e métodos Cristalografia e magnetismo Tensões residuais	Maria Margarida Ramalho Ribeiro Costa Coordenadora Científica do CENDRX Deplo. de Física da Universidade de Coimbra Rua Larga, 3004-515 Coimbra	+351 239 410600 +351 239 829188	g.ribeiro@ubi.pt http://comlab.fis.ucp.pt	15
Física de Semicondutores em Camadas, Optoelectrónica e Sistemas Desordenados (FSCOSD)	Semicondutores Sistemas Desordenados Optoelectrónica Física Computacional	Maria Celeste da Silva do Carmo Coordenadora Científica do FSCOSD Departamento de Física Universidade de Aveiro Campus Universitário de Santiago, 3810-193 Aveiro	+351 234370356 +351 234424965	mccarmo@ubi.pt http://www.ubi.pt/diaria/w/index.htm	45
Minerais Industriais e Argilas (MIA)	Minerais industriais Aplicações Propriedades Mercados	Fernando Joaquim Fernandes Tavares Rocha Coordenador Científico da MIA Departamento de Geociências Universidade de Aveiro Campus Universitário de Santiago, 3810-193 Aveiro	+351 234370742 / 357 +351 234370505	fcrf@ubi.pt geotmes@est.ubi.pt http://www.ubi.pt/mia/	37
Instituto de Ciência e Engenharia de Materiais e Superfícies (ICEMS)	Nanomateriais, transformações estruturais/químicas, de materiais Proteção e degradação de superfícies - revestimentos finos Sensores e biosensores Processos avançados de processamento	Maria Teresa Freire Vieira Coordenadora Científica do ICEMS Deplo. de Engenharia Informática Polo II - Universidade de Coimbra 3030-290 Coimbra	+351 239 790765 +351 239 790701	mtv@ubi.pt http://www.ubi.pt/icems	32
Centro de Investigação em Materiais Cerâmicos e Compósitos (CICECO)	Materiais Cerâmicos Compósitos Micro-Nano-Materiais	José Carlos Mattos Celestino Gomes Rocha Diretor do CICECO Centro de Investigação em Materiais Cerâmicos e Compósitos Campus Universitário de Santiago, 3810-193 Aveiro	+351 234370360 +351 234372571/2 +351 234370004 (Fax) +351 234370084 (Fax)	jc@ubi.pt http://www.ciceco.ubi.pt	205
Centro de Investigação em Engenharia Civil (CIEC)	Geotecnia e fundações Transporte e vias de comunicação Urbanização e ordenamento do território, ambiente	Luís Joaquim Leal Lemos Coordenador Científico do CIEC Polo II, Pinhal de Maricós 3030 Coimbra	+351 239 797260 +351 239 797267	leal@ubi.pt http://www.ubi.pt/~ciec	28
Centro de Engenharia Mecânica da Universidade de Coimbra (CEMUC)	Simulação e robótica Tecnologia Oxidação	Luís Filipe Martins Meneses Coordenador Científico do CEMUC Deplo. de Engenharia Mecânica, Polo II Pinhal de Maricós, 3030 Coimbra	+351 239 790700/16 +351 239 790701	lmm@ubi.pt cmuc@ubi.pt http://www.ubi.pt/~cemuc	43
Centro de Tecnologia Mecânica e Automação (TEMA)	Tecnologia Mecânica, Biomecânica Transferência de Calor e Massa Mecânica Aplicada e Computacional Automação industrial	José Joaquim de Almeida Grácio Coordenador Científico do TEMA Departamento de Engenharia Mecânica Universidade de Aveiro Campus Universitário de Santiago, 3810-193 Aveiro	+351 234370630 +351 234370827 +351 234370933 (Fax)	gracio@ubi.pt tema@ubi.pt http://www.tec.ubi.pt/tema/tema.html	67
Instituto de Tecnologias de Produção na Construção (ITPC)	Estruturas e materiais Construção Optimização	Luís Alberto Proença Simões Silva Coordenador Científico do ITPC Deplo. de Engenharia Civil - Polo II Universidade de Coimbra, 3000 Coimbra	+351 239 797243/5 +351 239 797242	lproenca@ubi.pt http://www.itpc.ucp.pt/ubatecnos.html	41
Associação para o Desenvolvimento da Aerodinâmica Industrial (ADAI)	Aerodinâmica industrial Mecânica dos fluidos Transferência de calor Climatização e ambiente	Domingos Kaverj Carlos Viegas Coordenador Científico da ADAI Associação Desenvolvimento da Aerodinâmica Industrial Rua Pedro Hispano, 12, Apartado 10131 3031-601 Coimbra	+351 239 790732 +351 239 790771	dviegas@ubi.pt info@adaei.us http://www.adaei.pt	46
Laboratório de Instrumentação e Física Experimental de Partículas (LIP)	Partículas elementares Astronómicas Eléctrica e informática	Armando José Pereira de Lencastre Policarpo Coordenador Científico do LIP Deplo. de Física da Universidade de Coimbra Rua Larga 3004-515 Coimbra	+351 239 833465 +351 239 822358	ajp@ubi.pt lip@ubi.pt http://www.ubi.pt/~lip	35

5. Ciências Exactas

Os domínios científicos contidos dentro desta temática, apesar de não serem directamente relacionados com nenhum dos sectores empresariais anteriormente mencionados ou de não estarem cerzidos a uma focalização geográfica, são a base de todo o conhecimento científico e são fontes de inovação para tantas outras áreas temáticas que não poderiam estar sob a tutela de apenas uma delas. Optou-se então por colocar os centros de investigação que realizam investigação fundamental em ciências como a Matemática, a Física ou a Química nesta área temática própria.

Centros de I&D

Centro de Matemática da Universidade da Beira Interior

O Centro de Matemática, fundado no Departamento de Matemática da Universidade da Beira Interior, conta com a colaboração de 30 membros, que desenvolvem a sua actividade em torno de modelos matemáticos de transição de fase e métodos numéricos. Para além disso, a sua investigação integra também a álgebra, a geometria e a topologia, bem como probabilidades e estatística. Dos objectivos inerentes a esta unidade de investigação fazem, ainda, parte a análise funcional, o estudo da teoria de radicais em anéis associativos, anéis de involução, simetria e perfeição

de 4-politopes e as equações diferenciais e com derivadas parciais.

Contactos: Anvarbek Meirmanov

Telefone: (+351) 275 319757

E-Mail: meirman@ubi.pt

UI&D Matemática e Aplicações (UIMA)

A Unidade de Investigação Matemática e Aplicações (UIMA) está sedeadada no Departamento de Matemática da Universidade de Aveiro e integra 59 membros. Surgiu com o objectivo de desenvolver processos de investigação associados a vários domínios da matemática, procurando igualmente contribuir para a consolidação do trabalho e maturação científica de jovens investigadores. As actividades científicas promovidas por esta unidade de investigação focalizam-se na álgebra e geometria, na análise complexa e hipercomplexa, na análise funcional e aplicações, nomeadamente nos campos dos espaços funcionais, nas inclusões diferenciais, no cálculo de variações, na teoria operatória e métodos numéricos para PDEs (Partial Differential Equations). A investigação sobre a história da matemática, as probabilidades e estatística e a teoria matemática dos sistemas constituem também objectivos a considerar. No que respeita à álgebra e geometria, o estudo centra-se na geometria diferencial e combinatória e na álgebra linear, lógica e computacional. Com o objectivo de aumentar o seu

contributo para o desenvolvimento socio-económico da comunidade, a UIMA aposta também num maior envolvimento em projectos multidisciplinares, nomeadamente com outros grupos de investigação.

Contactos: Maria Paula Macedo Rocha Malonek
 Telefone: (+351) 234 370359
 E-Mail: procha@mat.ua.pt

Centro de Matemática da Universidade de Coimbra (CMUC)

O Centro de Matemática da Universidade de Coimbra conta com a colaboração de 72 membros, que desenvolvem trabalho ao nível da álgebra e da análise numérica, optimização e aplicações, bem como da geometria e aplicações. A história e metodologia da matemática e as probabilidades e estatística constituem também objectivos do estudo desenvolvido por esta unidade de investigação. Os membros deste centro procuram promover a ocorrência de contactos regulares com outros centros matemáticos de investigação, nacionais e internacionais, para o desenvolvimento de projectos.

Contactos: Luís Nunes Vicente
 Telefone: (+351) 239 791150
 E-Mail: Inv@mat.uc.pt

Grupo de Astrofísica da Universidade de Coimbra (GAUC)

O Grupo de Astrofísica da Universidade de Coimbra está associado ao Observatório Astronómico de Coimbra, criado em 1772, localizando-se no Departamento de Matemática da Universidade de Coimbra. Actualmente com 8 membros, esta unidade de investigação foi criada com o intuito de promover a investigação ao nível da astrofísica e astronomia, nomeadamente a astrofísica extragaláctica, da mecânica celeste e da física estelar e solar.

Contactos: João Manuel de Moraes Barros Fernandes

Telefone: (+351) 239 791150

E-Mail: jmfernand@mat.uc.pt

Espectroscopia de Ressonância Magnética Nuclear (RMN)

O grupo de investigação de Espectroscopia RMN, sediado na Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra, é o sucessor de um pioneiro grupo de estudo por RMN em Portugal (1962), dedicando-se à investigação da química bioinorgânica e inorgânica, da bioquímica estrutural e da RMN biomédica. Este centro, que integra actualmente 30 membros, desenvolve actividades de investigação, no âmbito da química bioinorgânica, que passam pelo estudo dos compostos inorgânicos para uso médico, das imagens moleculares usando agentes de contraste para imagem por RMN e radiofármacos para imagem cintigráfica, dos fármacos inorgânicos para terapia e dos compostos de lítio na doença maníaco-depressiva e compostos de vanádio como insulino-miméticos no tratamento da diabetes. A investigação desenvolvida ao nível da RMN biomédica centra-se nos estudos metabólicos usando RMN de traçadores de ^{13}C e ^2H , nos estudos clínicos do metabolismo hepático humano e nos estudos de modelos animais, órgãos e culturas celulares sob perfusão. Já a química inorgânica está focalizada na caracterização de complexos de metais de transição com glúcidos e na bioquímica estrutural, procurando analisar a estrutura e dinâmica de proteínas (transtirretina, interleucina) e péptidos. A RMN é também utilizada de um modo aplicado como técnica analítica para produtos alimentares.

Contactos: Carlos Campos Geraldês

Telefone: (+351) 239 828538

E-Mail: geraldês@ci.uc.pt

Tabela Resumo – Área Temática V – Ciências Exactas

Instituição	Palavras-Chave	Contacto	Telefone/Fax	Mail / URL	Membros
Centro de Matemática / Departamento de Matemática (UBI)	Modelos Matemáticos Equações Diferenciais Análise Funcional Métodos Numéricos Álgebra, Geometria e Topologia Probabilidades e Estatística	Anvarbek Meirmanov Désirée Mendes Marta Eugénia Fariño Investigadores responsáveis do centro / departamento de Matemática da UBI Universidade da Beira Interior Av. Marquês D'Ávila e Bolama 6201-001 Covilhã	+351 275319757 / 31 / 32 +351 275319732	meirman@ubi.pt dmesendes@ubi.pt mefarino@ubi.pt secretaria@procha.ubi.pt http://pde.ubi.pt (futuramente: http://mat.ubi.pt)	30
UI&D Matemática e Aplicações (UIMA)	Álgebra Análise Geometria Estatística Teoria dos Sistemas História da Matemática	Maria Paula Macedo Rocha Malonek Coordenador Científico da UIMA Departamento de Matemática Universidade de Aveiro Campus Universitário de Santiago 3810-193 Aveiro	+ 351 234370359 + 351 234382014 (Fax)	procha@mat.ua.pt http://www.mat.ua.pt/uima	59
Centro de Matemática da Universidade de Coimbra (CMUC)	Álgebra e geometria Análise numérica e optimização Estatística	Luís Nunes Vicente Coordenador Científico do CMUC Largo D. Dinis, 3001-454 Coimbra	+351 239 791 150 +351 239 832568	Inv@mat.uc.pt cmuc@mat.uc.pt http://www.mat.uc.pt/~cmuc	72
Grupo de Astrofísica da Universidade de Coimbra (GAUC) associado ao Observatório Astronómico da U. Coimbra	Astrofísica e astronomia, Astrofísica extragaláctica Mecânica celeste Física estelar e solar	João Manuel Moraes Barros Fernandes Coordenador Científico do GAUC Departamento de Matemática 3000-000 Coimbra	+351 239 791150 +351 239 802379	inform@ci.uc.pt webmaster@astro.mat.uc.pt http://www.astro.mat.uc.pt/observ/index.html	8
Espectroscopia de Ressonância Magnética Nuclear (RMN)	Investigação molecular Ressonância magnética	Carlos Campos Geraldês Coordenador Científico da RMN Dep. Química e Bioquímica, Faculdade Largo D. Dinis, 3000-141 Coimbra	+351 239 828538	geraldes@ci.uc.pt http://www.uc.pt/mol	30

6. Ciências do Homem e da Sociedade

A denominação de Ciências do Homem e da Sociedade compreende um vasto conjunto de disciplinas, formações e instituições.

As Ciências Sociais vão desde as ciências sociais mais clássicas (Sociologia, Antropologia, Demografia, Geografia, entre outras) passando pelas áreas relacionadas com a Economia e a Gestão (ou outros âmbitos de crescente importância como: empreendedorismo, inovação, etc.) até às Ciências da Educação, Ciências Jurídicas ou Ciências Políticas sem esquecer os Estudos Linguísticos.

Estão também compreendidos nesta temática os Estudos Artísticos como: a Arquitectura, a Pintura, a Escultura, a Música, o Teatro ou o Cinema... bem como as Humanidades onde se encontram a Filosofia, a História e a Arqueologia, a Psicologia ou os Estudos Literários.

Existe uma complementaridade evidente de todos estes domínios científicos quando se tem em vista o conhecimento global de uma certa realidade, ou seja, quando se pretende estudar o Homem e a Sociedade. Este será o factor aglutinador destes domínios científicos.

Em Portugal, as ciências relacionadas com o Homem e a Sociedade representam um peso elevado nas áreas e competências científicas. A Região Centro não será uma excepção a esta tradicional tendência, uma vez que possui mais de 70 centros universitários que desenvolvem investigação nalgumas destas temáticas.

Encontrámos também o Instituto Pedro Nunes com algumas competências mais relacionadas com a gestão da tecnologia e 10 instituições politécnicas com formação e I&D nesta área: Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Águeda (ESTGA); Instituto Superior de Contabilidade e Administração da Universidade de Aveiro (ISCAA); Escola Superior de Educação de Coimbra (ESEC); Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Oliveira do Hospital (ESTGOH); Escola Universitária das Artes de Coimbra (EUAC); Instituto Politécnico da Guarda; Instituto Superior Politécnico de Viseu; Instituto Politécnico de Leiria; Instituto Superior de Contabilidade e Administração de Coimbra (ISAC) e Instituto Superior Miguel Torga (ISMT). É mais difícil encontrarmos empresas com grande investimento em I&D nestas matérias mas pode-se salientar o desempenho do ISQ - Instituto da Soldadura e Qualidade, a título de exemplo, ao nível da gestão.

Centros de I&D

Centro de Investigação em Antropologia (CIA)

O Centro de Investigação em Antropologia foi fundado em 1994 na Universidade de Coimbra e conta actualmente com 25 elementos que têm como missão principal o estudo fundamental e aplicado da Antropologia, nas suas várias vertentes, nomeadamente a social, a cultural e a biológica, desenvolvendo ainda uma actividade museológica. As suas linhas de investigação centram-se no desenvolvimento de estudos africanos e ameríndios, nos estudos de cultura material, visual e práticas performativas, assim como da antropologia das populações do passado e da genética e dinâmica dos povos. Os seus objectivos passam, ainda, de forma mais específica pela análise dos efeitos do encontro de culturas (Europa e Outros Continentes, em particular Portugal e África), pela observação das mudanças sociais e económicas das sociedades industrializadas e o seu impacto na biologia das populações ou pelos modelos de comportamento animal e transposição para a espécie humana. O domínio da genética assume, hoje, um papel importante que deve ser alvo de investigação, nomeadamente quando concerne à importância e contexto antropológico de doenças hereditárias. A análise paleoantropológica de populações humanas pré-históricas e históricas, numa perspectiva biocultural, de modo a aceder à evolução de parâmetros morfológicos, patológicos e dietéticos resultantes de alterações ambientais e comportamentais, conducentes à adopção de diferentes modos de subsistência fazem, igualmente, parte da investigação desenvolvida.

Contactos: Cristina Maria Proença Padez
Telefone: (+351) 239 829051
E-Mail: cpadez@antop.uc.pt

Centro de Investigação Didáctica e Tecnologia na Formação de Formadores (CIDFFF)

O Centro de Investigação Didáctica e Tecnologia na Formação de Formadores surgiu em 1995 pelas mãos dos docentes do Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa da Universidade de Aveiro, contando actualmente com um número total de 62 membros. Esta unidade de investigação tem como objectivos principais apostar na promoção de actividades de investigação associadas à tecnologia educativa e avaliação da qualidade educativa, integrando ainda a inovação curricular (nomeadamente, ao nível das ciências, línguas, artes e matemática) e a compreensão pública de ciência e tecnologia, implicando para isso que sejam criadas dinâmicas de formação de professores. Pretendem, assim, fomentar uma visão crítica da realidade educativa no contexto sócio-cultural e histórico do país, que tenha em vista a construção de novos quadros teóricos sobre o ensino e a formação de

professores, nomeadamente através da experimentação e avaliação de novas metodologias de ensino enquanto vias de construção interactiva do saber.

Contactos: António Francisco Carrelhas Cachapuz
Telefone: (+351) 234 370352
E-Mail: cachapuz@dte.ua.pt

Construção do Conhecimento Pedagógico nos Sistemas de Formação (CCPSF)

A unidade de investigação Construção do Conhecimento Pedagógico nos Sistemas de Formação, criada em 1994, encontra-se situada no Departamento de Ciências da Educação da Universidade de Aveiro e possui 43 elementos que colaboram com outras instituições, como sejam a Universidade do Algarve e a Escola Superior de Educação do IPC. Os seus objectivos estão associados ao sistema educativo, nos seus vários níveis, nomeadamente abrangendo o ensino superior, a educação de infância, bem como os processos e devires da educação em Portugal e a intervenção psico-educativa em famílias com idosos com doença crónica. A história e teoria da educação, a psicologia e sociologia da educação e a administração escolar constituem, pois, as linhas de investigação centrais desta unidade de investigação.

Contactos: José Pereira da Costa Tavares
Telefone: (+351) 234 370353
E-Mail: tavares@dce.ua.pt

Centro de Línguas e Culturas (CLC)

O Centro de Línguas e Culturas iniciou a sua actividade em 1994, no Departamento de Línguas e Culturas da Universidade de Aveiro, contando actualmente com a participação de 88 membros. Esta unidade procura orientar a sua pesquisa no sentido de contribuir para a análise e aprofundamento, construção e difusão de conhecimento no domínio das ciências humanas, com especial enfoque nas línguas, literaturas e culturas. A lexicologia, a linguística, a identidade cultural, os estudos literários e comparativos fazem parte do âmbito das actividades de investigação desenvolvidas no seio do Centro de Línguas e Culturas.

Contactos: João Manuel Nunes Torrão
Telefone: (+351) 234 370358
E-Mail: jtorrao@dlc.ua.pt

Centro de Estudos de Linguística Geral e Aplicada (CELGA)

O Centro de Estudos de Linguística Geral e Aplicada, criado em 1996 e sediado na Universidade de Coimbra, conta com 15 membros que asseguram actividades de investigação em torno de três linhas centrais: ao nível da sociolinguística e contacto de línguas, da gramática e discurso, nomeadamente no que respeita à semântica e pragmática e à morfologia e formação de palavras, e da

filologia e informática. O seu objectivo fulcral está, assim, associado ao estudo aprofundado da língua portuguesa, no transcurso histórico e no funcionamento sincrónico das suas diversas componentes, que possa desta forma contribuir para o seu ensino qualificado. Este centro dispõe de um espólio bibliográfico vasto e especializado com interesse para a área temática em causa. Esta unidade de investigação tem procurado promover relações de cooperação com outras entidades, nomeadamente com o Centro de Linguística da Universidade de Lisboa, com o Instituto Universitário Pompeu Fabra de Barcelona e com a Fundação da Casa de Fronteira e de Alorna.

Contactos: Maria Isabel Pires Pereira
Telefone: (+351) 239 859900
E-Mail: mipp@ci.uc.pt

Laboratório de Comunicação e Conteúdos On-line (LABCOM)

O Laboratório de Comunicação e Conteúdos On-Line, ou LABCOM, encontra-se situada na Universidade da Beira Interior, tem 27 elementos e desenvolve investigação em análise e desenvolvimento de novas formas de informação e comunicação on-line, identidade e cidadania, e imagem e comunicação. Dos seus objectivos constam, ainda, o vídeo-jornalismo, o jornalismo on-line e a multimédia, enquanto tecnologias usadas em processos de informação e comunicação.

Contactos: António Carreto Fidalgo
Telefone: (+351) 275 319835
E-Mail: fidalgo@ubi.pt

Centro Interuniversitário de Estudos Germanísticos (CIEG)

O Centro Interuniversitário de Estudos Germanísticos foi fundado em 1994 na Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra. Actualmente, integra 47 membros, oriundos dos domínios da literatura, cultura e linguística alemãs e de estudos de tradução. A actividade de investigação promovida por esta unidade focaliza-se em quatro linhas de acção principais, analisadas de uma perspectiva comparativa e intercultural: as relações literárias e culturais Luso-Alemãs, a literatura de expressão alemã no contexto europeu, incluindo o estudo sobre a incidência de temas e géneros, a tradução literária e a linguística contrastiva entre o Português e o Alemão.

Contactos: Maria Manuela Gouveia Nobre Delille
Telefone: (+351) 239 859900
E-Mail: mmdelille@sapo.pt

Centro de Estudos Clássicos e Humanísticos (CECH)

O Centro de Estudos Clássicos e Humanísticos foi criado pelo Instituto da Alta Cultura em 1967, a pedido dos professores catedráticos de Filolo-

gia Clássica, encontrando-se hoje localizado na Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra e contando com a presença de 48 membros. As actividades de investigação desenvolvem-se no âmbito da filologia clássica, do humanismo em Portugal e da recepção da cultura clássica na Literatura Portuguesa. Os seus objectivos principais centram-se no estudo das línguas, literaturas e culturas da Antiguidade Greco-Latina, da sua transmissão ao longo da Idade Média (especialmente, ao nível do Latim Medieval), da sua renovação na época do Renascimento e da presença do legado clássico na contemporaneidade, entendido como um dos principais fundamentos da identidade cultural europeia.

Contactos: Maria do Céu Zambujo Fialho
Telefone: (+351) 239 859981
E-Mail: mcfialho@ci.uc.pt

Centro de Literatura Portuguesa (CLP)

O Centro de Literatura Portuguesa é uma unidade de investigação criada em 2003 na Universidade de Coimbra, que integra 28 membros e que focaliza os seus estudos no domínio da literatura portuguesa, na teoria literária e na crítica textual. Esta unidade de investigação tem como principais objectivos promover a centralidade da literatura e língua portuguesas enquanto património cultural, sistematizar o diálogo crítico com as principais tendências da teoria e crítica literárias contemporâneas, nomeadamente através da promoção de encontros entre pares, que suscitam desta forma maior vitalidade à investigação em literatura portuguesa, numa perspectiva interdisciplinar e comparatista. O intercâmbio entre instituições congêneres, nacionais e internacionais, é também uma das propostas consideradas pelo Centro de Literatura Portuguesa.

Contactos: Carlos António Alves dos Reis
Telefone: (+351) 239 859900
E-Mail: c.a.reis@mail.telepac.pt

Linguagem, Interpretação e Filosofia (LIF)

A unidade de investigação em Linguagem, Interpretação e Filosofia, que está sediada no Instituto de Estudos Filosóficos da Universidade de Coimbra, centra a sua actividade nos estudos ao nível da hermenêutica, da linguagem e da comunicação. Os 22 membros que colaboram nesta unidade de investigação procuram desenvolver processos de investigação focalizados no espaço público, proporcionando desta forma a que haja uma estreita colaboração com outras áreas temáticas para além da filosofia, como o direito, a literatura, a sociologia, as ciências políticas ou as ciências da comunicação, que se possa traduzir em cooperações com outras entidades de cariz nacional ou internacional. Actualmente, as suas linhas de investigação decorrem, sobretudo, em torno da relação entre corpo, saúde e espaço

público, da promoção da educação para a cidadania e da ligação entre espaço público, poder e comunicação.

Contactos: António Manuel Martins
Telefone: (+351) 239 859983
E-Mail: amartins@ci.uc.pt

Instituto de Filosofia Prática (IFP)

O Instituto de Filosofia Prática da Universidade da Beira Interior, que integra hoje 11 membros, foi criado em 2002 com o propósito de promover os estudos e investigação nos domínios tradicionais da filosofia prática, ou seja em ética, filosofia moral e política, assim como em áreas conexas mais recentes, nomeadamente a filosofia do direito, a antropologia filosófica, as filosofias da sociedade, da cultura, da comunicação e da educação. O Instituto de Filosofia Prática dedica, ainda, uma particular atenção ao estudo de obras de filósofos de corrente fenomenológica, a ela ligados ou de alguma forma herdeiros. A ética e a filosofia moral, a filosofia política, a estética e a teoria da cultura e da comunicação constituem, desta forma, as bases de sustentação do trabalho desenvolvido pelos investigadores desta unidade.

Contactos: José Manuel Boavida Santos
Telefone: (+351) 275 319835
E-Mail: jmsantos@ubi.pt

Centro de Estudos Arqueológicos das Universidades de Coimbra e Porto (CEAUCP)

O Centro de Estudos Arqueológicos das Universidades de Coimbra e Porto surgiu em 1993 numa colaboração entre o Instituto de Arqueologia da Faculdade de Letras de Coimbra e o Instituto de Arqueologia da Faculdade de Letras do Porto. Actualmente, este centro integra um total de 13 elementos nas duas universidades, que orientam a sua investigação para o estudo da pré-história recente, da proto-história e romanização e da arqueologia medieval e moderna.

Contactos: Maria Conceição Lopes
Telefone: (+351) 239 851600
E-Mail: conlopes@ci.uc.pt

Centro de História, da Sociedade e da Cultura (CHSC)

O Centro de História, da Sociedade e da Cultura foi fundado em 1976, na Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra, com o intuito de fomentar os estudos de investigação em história económica, social, política, cultural e das mentalidades nas épocas medieval, moderna e contemporânea, e desenvolver estudos no âmbito da paleografia, diplomática e sigilografia. Tem actualmente 26 membros cujos objectivos passam por investigar o binómio cidade/campo, no que respeita às economias, redes sociais e poderes; atendendo também no decorrer da sua

actividades às culturas e ideologias e às teorias e práticas do poder político. A investigação desenvolvida procura direccionar-se em especial para o caso português, focalizando-se na zona Centro do país, nomeadamente em termos históricos e ao nível da sociedade, poder e cultura locais, de forma a poder estabelecer um estudo comparativo com outros países.

Contactos: João Marinho dos Santos
Telefone: (+351) 239 859963
E-Mail: jheu@ci.uc.pt

Centro de Estudos Interdisciplinares do Século XX da Universidade de Coimbra (CEIS XX)

O Centro de Estudos Interdisciplinares do Século XX da Universidade de Coimbra, fundado em 1997, pretende desenvolver processos de investigação interdisciplinares que incidam no estudo sistemático sobre a época cronológica em causa, nos vários domínios científicos, com vista a um trabalho de debate e divulgação a vários níveis, tendo a história como referência. Integra hoje um número total de 46 membros e a sua investigação centra-se no arquivo e memória do século XX, na história das ideias políticas e sociais, nas correntes artísticas e movimentos intelectuais e na história e sociologia da educação e dos programas didácticos. A histórica económica, social e das organizações, a história e sociologia da ciência, bem como a história da comunicação, jornalismo e media e dos estudos na área multimédia constituem também enfoques do trabalho desenvolvido por esta unidade de investigação. Hoje, a relação que Portugal estabelece com a Europa e o Mundo, as comunidades portuguesas e os países de língua portuguesa assumem um papel cada vez mais importante na sociedade pelo que, também, são temas de destaque neste centro de estudos.

Contactos: Luís Miguel Soares Reis Torgal
Telefone: (+351) 239 708870
E-Mail: lrtorgal@netcabo.pt

Centro de Psicopedagogia da Universidade de Coimbra

O Centro de Psicopedagogia da Universidade de Coimbra tem as suas origens em 1976, tendo como principais objectivos inerentes à sua actividade a estimulação da investigação em psicologia e pedagogia, com especial enfoque na psicologia e formação de jovens adultos, na adaptação e aferição de instrumentos de avaliação psicológica e pedagógica e no estudo do desenvolvimento de comportamentos de risco. Esta unidade de investigação, com 24 membros, procura promover parcerias, nacionais e estrangeiras, com unidades hospitalares (como o Hospital Pediátrico de Coimbra) e com outras instituições de ensino e investigação (como a Universidade de Cam-

bridge, Londres, Salamanca, Porto ou Amesterdão).

Contactos: António Castro Fonseca
Telefone: (+351) 239 851450
E-Mail: acfonseca@fpce.uc.pt

Núcleo de Estudos e Intervenção Cognitivo-Comportamental (NEICC)

O Núcleo de Estudos e Intervenção Cognitivo-Comportamental encontra-se sediado na Faculdade de Psicologia da Universidade de Coimbra, tendo sido fundado em 1992. Actualmente, os interesses dos 24 membros que integram esta unidade visam a investigação e tratamento de distúrbios emocionais, alimentares, de personalidade e psicológicos quando associados a doenças físicas. Os seus objectivos centrais passam por promover a investigação clínica dos modelos cognitivo-comportamentais em crianças, adolescentes e adultos e fomentar a ligação entre a universidade e a comunidade através da prestação de serviços de psicoterapia na área cognitivo-comportamental, com base em protocolos estabelecidos junto da Direcção Geral da Associação Académica de Coimbra e da Casa do Pessoal dos Hospitais da Universidade de Coimbra.

Contactos: José Pinto Gouveia
Telefone: (+351) 239 851464
E-Mail: jpgouveia@fpce.uc.pt

Centro de Estudos Sociais (CES)

O Centro de Estudos Sociais é uma associação sem fins lucrativos, localizada na Faculdade de Economia da Universidade de Coimbra, tendo-lhe sido conferido o estatuto de **Laboratório Associado** em 2002. Fundado em 1978, este centro de investigação pretende incrementar os estudos transdisciplinares no âmbito das ciências sociais. Actualmente, integra 76 membros, provenientes das mais diversas formações, como é o caso da sociologia, economia, direito, antropologia, educação, línguas e literaturas, geografia, história ou medicina, que empreendem maior dinamismo a este centro de investigação, através de metodologias inovadoras aplicadas aos estudos sobre a sociedade portuguesa nas suas diferentes vertentes, bem como sobre as transformações actuais a nível mundial, com destaque para as sociedades semi-periféricas e do hemisfério sul, incidindo particularmente nos países de língua oficial portuguesa. Os processos de globalização e os estudos culturais, bem como as políticas sociais e a democracia participativa também fazem parte dos objectos de estudo deste centro de investigação. O Centro de Estudos Sociais privilegia o conhecimento da sociedade portuguesa pelo recurso a instrumentos teóricos, analíticos e metodológicos inovadores, promovendo igualmente o intercâmbio com outras universidades portuguesas e estrangeiras, bem como a sua

representação em associações científicas internacionais e em redes de investigação. O envolvimento do centro com questões de interesse público, nomeadamente as políticas públicas e as novas formas de regulação, as relações entre o saber científico e a participação dos cidadãos, aliados ao sistema legal e à reforma da adminis-

tração da justiça conferiram-lhe reconhecimento a nível nacional como centro de investigação de excelência.

Contactos: Boaventura Sousa Santos
 Telefone: (+351) 239 855570
 E-Mail: bsantos@ces.uc.pt

Tabela Resumo – Área Temática VI – Ciências do Homem e da Sociedade

Instituição	Palavras-Chave	Contacto	Telefone/Fax	Mail / URL	Membros
Centro de Investigação em Antropologia (CIA)	Antropologia social e cultural Etnologia africana, museologia Antropologia biológica	Crizina Maria Proença Padde Coordenadora Científica do CIA Rua do Arco da Triunfo 3000-095 Coimbra	+351 239 829051 / +351 239 823491	cpadde@antrop.uc.pt cia@ces.uc.pt http://www.uc.pt/cia	25
Centro de Investigação em Didática e Tecnologia na Formação de Formadores (CIDTFF)	Dinâmicas de formação de professores: Tecnologia educativa, Inovação curricular (ciências, línguas, artes, matemática) Avaliação da qualidade educativa, Compreensão pública da ciência e tecnologia, Supervisão	António Francisco Carreiras Cachapuz Coordenador Científico do CIDTFF Departamento de Didática e Tecnologia Educativa Universidade de Aveiro Campus Universitário de Santiago 3810-193 Aveiro	+351 234 370392 +351 234 370219	cachapuz@di.tec.ua.pt cidtff@di.tec.ua.pt http://www.dte.ua.pt/ciditff	62
Construção do Conhecimento Pedagógico nos Sistemas de Formação (CCPSF)	Construção do Conhecimento Conhecimento Científico Conhecimento Pedagógico Formação de Professores e Educadores	José Pereira Costa Tavares Coordenador Científico do CCPSF Departamento de Ciências da Educação Universidade de Aveiro Campus Universitário de Santiago, 3810-193 Aveiro	+ 351 234 370351 + 351 234 370540	javares@di.tec.ua.pt http://www.uva.pt/ucpsf/	48
Centro de Línguas e Culturas (CLC)	Lexicografia Identidade Cultural Estudos Literários Estudos Comparativos Linguística	João Manuel Nunes Torão Coordenador Científico do CLC Departamento de Línguas e Culturas Universidade de Aveiro Campus Universitário de Santiago, 3810-193 Aveiro	+ 351 234 370358 + 351 234 370940	manunes@di.tec.ua.pt http://www.uva.pt/clc/	88
Centro de Estudos de Linguística Geral e Aplicada (CELGA)	Linguística Portuguesa História da linguística Sociolinguística	Maria Inês Pires Pereira Coordenadora Científica do CELGA Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra Largo da Porta Férrea, 3000-447 Coimbra	+351 239 839600 +351 239 839733	mpires@di.tec.uc.pt celga@di.tec.uc.pt http://www.uc.pt/ceiga/	15
Laboratório de Comunicações e Conteúdos On-line (LABCOM)	Informação Novas Tecnologias Jornalismo Identidade	António Carneiro Fidalgo Investigador Responsável do LABCOM Departamento de Comunicação e Artes Av. Marquês D'Ávila e Bolama 8200-001 Covilhã	+ 351 275 318835 +351 275 319953	afidalgo@ubi.pt lab@ubi.pt http://www.labcom.ubi.pt	27
Centro Interuniversitário de Estudos Germanísticos (CIEG)	Relações literárias e culturais luso-alemãs Literatura alemã e tradução literária no contexto europeu Linguística contrastiva e intercultural	Maria Manuela Nobre Gouveia Delite Coordenadora Científica do CIEG Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra Largo da Porta Férrea, 3000-447 Coimbra	+351 239 859900 +351 239 839733	mynobre@di.tec.uc.pt cieg@di.tec.uc.pt http://www.cl.uc.pt/cieg	47
Centro de Estudos Clássicos e Humanísticos (CECH)	Helena e Roma Medievo-renascimento Matrizes da cultura europeia	Maria do Céu Zambujo Fialho Coordenadora Científica do CECH Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra Largo da Porta Férrea, 3000-447 Coimbra	+351 239 859981 +351 239 839733	mzfialho@di.tec.uc.pt cech@di.tec.uc.pt http://www.uc.pt/cech/cech/cech/cech_top.asp	46
Centro de Literatura Portuguesa (CLP)	Literatura Portuguesa e comparada Crítica textual Teoria Literária	Carlos António Avelos dos Reis Coordenador do CLP Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra Largo da Porta Férrea, 3000-447 Coimbra	+351 239 859900 +351 239 839733	caareis@di.tec.uc.pt clp@di.tec.uc.pt http://www.uc.pt/clp/accuef1_top.asp	28
Unidade de I&D da Linguagem, Interpretação e Filosofia (LIF)	Hermêutica Linguagem Comunicação	António Manuel Martins Coordenador Científico do LIF Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra Largo da Porta Férrea, 3000-447 Coimbra	+351 239 859983 +351 239 839733	amartins@di.tec.uc.pt lif@di.tec.uc.pt http://www.uc.pt/lif	22
Instituto de Filosofia Prática (IFP)	Ética e Filosofia Moral Filosofia Política Estética Teoria da Cultura e da Comunicação	José Manuel Boavida Santos Investigador Responsável do IFP Departamento de Comunicação e Artes Av. Marquês D'Ávila e Bolama 8200-001 Covilhã	+ 351 275 318835 +351 275 319953	jmsantos@ubi.pt ifp@ubi.pt http://www.ifp.ubi.pt	11
Centro de Estudos Arqueológicos das Universidades de Coimbra e Porto (CEAUCP)	Arqueologia medieval e moderna Proto-história e romanização Pré-história recente	Maria da Conceição Lopes Coordenadora Científica do CEAUCP Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra Palácio de Sub-Rugas, 3000-295 Coimbra	+351 239 851600 +351 239 851609	conceicao@di.tec.uc.pt ceaucp@di.tec.uc.pt http://www.uc.pt/ceaucp/	13
Centro de História, da Sociedade e da Cultura (CHSC)	História económica e social Política cultural e das mentalidades Paleografia, diplomática e sigilografia	João Mamão dos Santos Coordenador Científico do CHSC Faculdade de Letras da U. Coimbra Largo da Porta Férrea, 3000-447 Coimbra	+351 239 859983 +351 239 419031	jsantos@di.tec.uc.pt chsc@di.tec.uc.pt http://www.cl.uc.pt/chsc	29
Centro de Estudos Interdisciplinares do Século XX (CEIS 20)	História das ideias Estado Novo Estética	Luís Miguel Soares Reis Torgal Coordenador Científico do CEIS XX Rua Filipe Simões, n.º 33 3000-196 Coimbra	+351 239 708870 +351 239 708871	ltorgal@estacao.pt ceis20@di.tec.uc.pt http://www.uc.pt/ceis20	46
Centro de Psicopedagogia	Psicologia e educação dos jovens e adultos perturbações emocionais em crianças e adolescentes comportamento anti-social	António Castro Fonseca Coordenador do Centro de Psicopedagogia Rua do Colégio Novo 3001-802 Coimbra	+351 239 851450 +351 239 851462	acfonseca@di.tec.uc.pt cps@di.tec.uc.pt http://www.fcps.uc.pt/cientificas/psicop	24
Núcleo de Estudos e Intervenção Cognitivo-Comportamental (NEICC)	Psicoterapia cognitivo-comportamental	José Pinto Gouveia Coordenador do NEICC Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação Universidade de Coimbra, Rua do Colégio Novo Apartado 8153, 3001-802 Coimbra	+351 239 851464 +351 239 851462	jpvgouveia@focp.uc.pt http://www.fcps.uc.pt/nucleos/neicc/	24
Centro de Estudos Sociais (CES)	Glocalização e Estudos Culturais Políticas Sociais e Democracia Participativa Sociologia Antropologia Demografia e Geografia	Boaventura de Sousa Santos Director do CES Colégio de S. Jerónimo - Praça D. Dinis Apartado 3087, 3001-401 Coimbra	+351 239 855570 +351 239 855589	bsantos@ces.uc.pt ces@di.tec.uc.pt http://www.ces.uc.pt	76



Galicia

FUNDACION UNIVERSIDADE DA CORUÑA

2004



Potenciales en I+D

1. Recursos naturales	301
2. Tecnologías para la innovación	302
3. Tecnologías de la producción	304
4. Tecnologías de la información y las comunicaciones	305
5. Servicios al ciudadano	306



Introducción

1. Principales indicadores socioeconómicos de Galicia

Superficie (Km ²)		29.574
Población	2002	2.737.370
Densidad (hab/Km ²)	2002	92,6
Tasa de Actividad (%)	2002	51,4
Ocupados (miles de personas)	2002	1.072,2
PIBpm (millones de Euros)	2002	36.840,7
Variación PIBpm (%)	Entre 2001 y 2002	1,9
PIBpm per capita (media de España = 100)	2002	78,9
Renta Disponible bruta per capita (media de España=100)	2002	85,5

2. Gasto en I+D

Gasto total en I+D

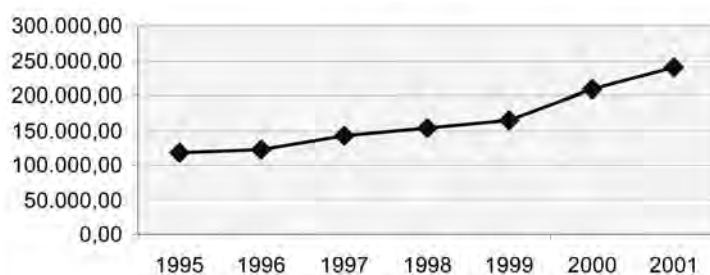
El aumento del esfuerzo ha sido particularmente notable en nuestra Comunidad, el gasto en I+D en Galicia se ha ido incrementando en los últimos años, representando en el 2001 el doble de gasto respecto al año 1995.

Año	Galicia	España
1995	118.165,00	3.550.106,00
1996	123.274,00	3.852.632,00
1997	142.073,00	4.038.904,00
1998	152.885,00	4.715.018,00
1999	165.092,00	4.995.360,00
2000	209.457,00	5.718.988,00
2001	240.265,00	6.227.157,00

1) Los datos de los años 1994, 1996, 1998 y 2000 son estimaciones.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística

Evolución del gasto interno en I+D en Galicia



Gasto total en I+D en porcentaje de PIB (base 1995)

Galicia es la séptima Comunidad Autónoma en inversión en I+D en el 2001, aún habiéndose incrementado de forma considerable desde el año 1995 sigue estando por debajo de la media de España.

	1995	1996	1997	1998	1999 (P)	2000 (A)	2001 (1aE)
Galicia	0,48	0,48	0,52	0,53	0,54	0,64	0,7
España	0,81	0,83	0,82	0,89	0,88	0,94	0,96

1) Años 1995, 1996, 1997 y 1998: Estimación provisional del PIB

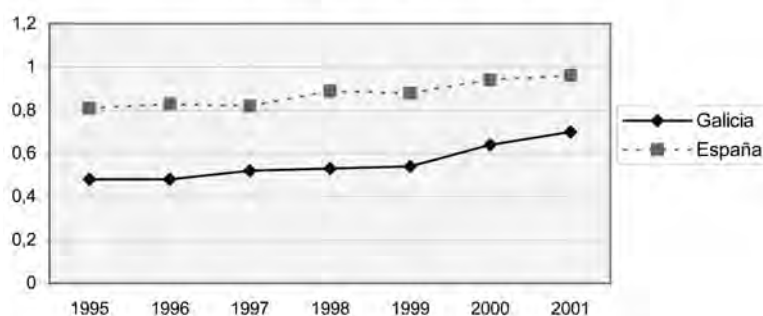
(P) Estimación provisional del PIB

(A) Estimación avance del PIB

(1ª E) Primera estimación del PIB

Fuente: Instituto Nacional de Estadística

Gasto en I+D en porcentaje de PIB (base 1995)



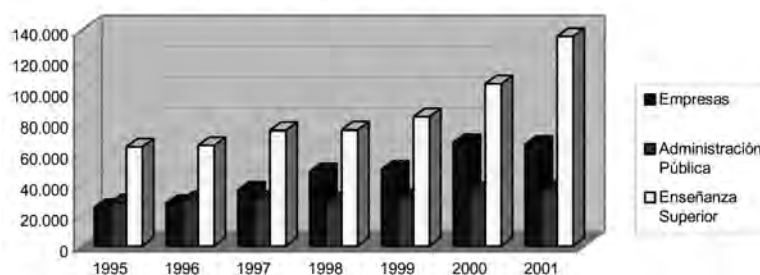
Gasto total en I+D por sectores

Las Universidades concentran más del 50% del gasto en I+D, seguidas por el sector privado que realiza el 27% del esfuerzo total en investigación.

	Empresas	Administración Pública	Enseñanza Superior
1995	25.369	28.338	64.374
1996	27.598	30.219	65.372
1997	36.680	30.345	74.976
1998	48.454	29.197	75.139
1999	50.166	31.187	83.733
2000	67.230	35.984	105.145
2001	65.996	37.114	135.965

Fuente: Instituto Nacional de Estadística

Gasto ejecutado en I+D por sectores

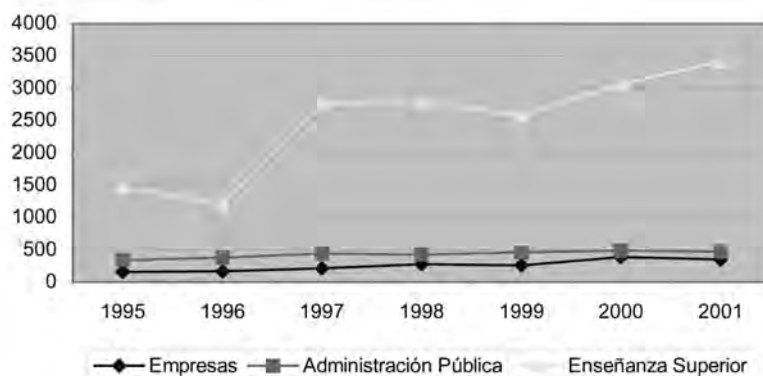


3. Personal en I+D

	Empresas	Administración Pública	Enseñanza Superior
1995	160	342	1458
1996	167	374	1208
1997	215	444	2772
1998	274	419	2809
1999	262	463	2578
2000	389	491	3072
2001	349	469	3408

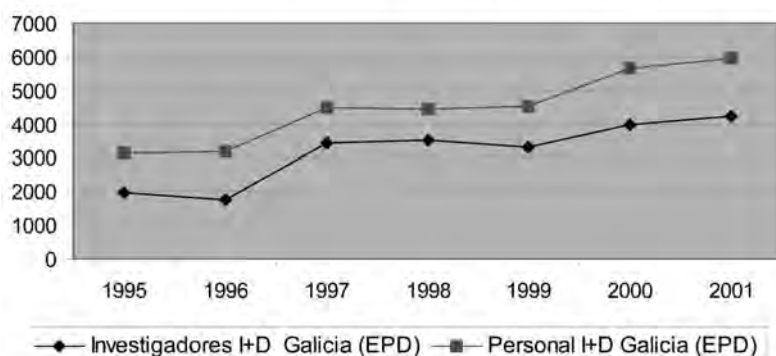
Fuente: Instituto Nacional de Estadística
EPD – Equivalencia Dedicación Plena

Investigadores en EPD por sectores



	Investigadores I+D Galicia (EPD)	Personal I+D Galicia (EPD)
1995	1963	3160
1996	1750	3196
1997	3433	4499
1998	3505	4463
1999	3304	4535
2000	3982	5667
2001	4254	5937

Personal e Investigadores en I+D (EDP)



4. Guía de recursos de investigación de Galicia Agentes del sistema gallego de innovación

UNIVERSIDADES

- Universidade da Coruña - UDC
- Universidade de Santiago de Compostela - USC
- Universidade de Vigo

CENTROS TECNOLÓGICOS

- CIS Galicia Tecnología y Diseño
- Centro de Innovación y servicios de la Madera – CIS Madera
- Instituto de Electrónica Aplicada Pedro Barrié de la Maza
- Centro Tecnológico Armando Priegue (AIMEN)
- Centro Tecnológico Nacional de Conservación de Productos de Pesca (ANFACO-CECOPECA)
- Instituto de Cerámica
- Sociedad Anónima de gestión del Centro de Supercomputación de Galicia (CESGA)
- Centro Tecnológico del Mar (CETMAR)
- Centro Tecnológico de la Automoción de Galicia (CTAG)

CENTROS PÚBLICOS DE INVESTIGACIÓN

- Instituto de Investigaciones Agrobiológicas (CSIC)
- Instituto de Investigaciones Marinas (CSIC)
- Misión Biológica de Galicia (CSIC)
- Instituto de Estudios Galegos “Padre Sarmiento”
- Instituto de Estudios Oceanográficos (IEO)
- Centros de Investigaciones Agrarias de Mabegondo
- Centro de Investigaciones Forestales y Ambientales de Lourizán
- Centros de Investigaciones Marinas (CIMA)
- Centro de Investigación Lingüística y literaria “Ramón Piñeiro”

OTROS

- Centro de Control de Calidad del Medio Marino
- Centro Experimental de Agricultura Baixo miño
- Estación Fitopatológica de Arriero
- Estación de Viticultura y Enología de Galicia (EVEGA)
- Laboratorio Interprofesional Gallego de Análisis de la leche
- Laboratorio de Mouriscade
- Laboratorio de Medio Ambiente de Galicia
- Laboratorio Agrario y Fitopatológico
- Laboratorio de Consumo de Galicia
- Laboratorio de metrología de Galicia
- Laboratorio de Sanidad y producción animal de Lugo

1. Recursos naturales

1.1 Recursos agropecuarios

Diversificación y **aumento de la producción** en los sectores agrario y ganadero, mediante la incorporación de nuevas especies atendiendo a la demanda de **nuevos productos, o mejorando la calidad** de especies que ya se producen. Estas mejoras pueden derivar de la utilización de técnicas de producción más avanzadas, de nuevos *inputs* (por ejemplo fertilizantes, forrajes), de los avances en la genética de las especies y de la mejora de las condiciones sanitarias de la producción animal y agraria (por ejemplo, nuevos métodos de diagnóstico y tratamiento de patologías). Se incluyen también investigaciones relacionadas con el control del **impacto ambiental** o con la mejora de la **organización productiva**.

1.2 Recursos marinos

Utilización óptima de los recursos marinos, incluyendo la determinación de las bases técnicas de la gestión, actuando sobre dos áreas fundamentales: la pesca y la acuicultura. En cuanto a la **pesca**, son relevantes las investigaciones relacionados con la mejora de la productividad pesquera, sobre todo el conocimiento del medio marino –estudio de caladeros o de los fondos marinos, etc.–, los procesos de captura –tecnologías de detección, nuevos aparejos, sistemas de pesca selectiva, sistemas de seguridad a bordo, etc.–, como los procesos de conservación –procesos de elaboración, optimización del despiece, aumento del valor añadido, etc. En cuanto a la **acuicultura** son de interés las investigaciones relacionados con el conocimiento de las especies marinas, de sus procesos de reproducción, cría y engorde para el cultivo de nuevas especies o mejora de las actuales, así como con la caracterización del medio y la adaptación de nuevas especies al medio gallego con la finalidad de diversificar la producción.

1.3 Biodiversidad y Recursos forestales

Aspectos relacionados con la **conservación** de la biodiversidad de una forma genérica mediante

trabajos en **restauración**, con especial interés sobre las especies raras existentes en Galicia en peligro de extinción, **análisis de la riqueza biológica** de los espacios naturales gallegos.

Potenciar los recursos forestales de Galicia y a su mejor utilización. Mejora de la **sanidad forestal** –investigación sobre plagas y enfermedades, modelos de lucha contra plagas, técnicas preventivas de daños, material vegetal de reproducción resistente a enfermedades y plagas, etc.– y de **técnicas de gestión forestal** –modelos de crecimiento y tablas de producción de especies gallegas, tratamientos culturales más adecuados a las especies gallegas, regeneración de bosques autóctonos, etc. Diversificación de la producción para evitar la excesiva dependencia de ciertas especies –**mejora genética** de especies autóctonas y de especies importadas utilizadas para la repoblación, mejora de las técnicas de producción de plantas forestales en vivero y de repoblación, etc. **Producciones complementarias del monte** –producción micológica, frutos de árboles forestales, plantas medicinales y aromáticas, pastos, etc.–, e **incendios forestales** –investigación sobre especies ignífugas, retardantes de la ignición, efectos ecológicos de los incendios, etc.

1.4 Recursos energéticos y mineros

Mejorar la utilización de los recursos energéticos y mineros. Respecto a los recursos energéticos, son de relevantes las investigaciones relativas a la **producción de energías fósiles** mediante sistemas más “limpios” y eficientes. Tienen gran importancia las investigaciones relacionados con la evaluación de recursos de **energías renovables**, investigación y desarrollo de bioenergías, mejora de componentes y sistemas fotovoltaicos, mejora de los sistemas de generación de energía eólica y mejora de la energía minihidráulica. En relación con los recursos mineros, el interés se centra en proyectos relacionados con la **mejora en los procesos de localización, extracción y elaboración** de materias primas, fundamentalmente granito y losa.

Palabras Claves	Apellido/Nombre/Institución	E-mail	Teléfono
Lignina, peroxidasa, capsicina, resistencia inducida, enzimas, suspensiones celulares, hongos fitopatógenos, RAPD, Botrytis cinerea, compuestos fenólicos, cultivo in vitro, phytophthora capsici, pimiento, verticillium dahliae	Merino de Cáceres, Fuencisla Universidade da Coruña Depto. de Biología Animal, Biol. Vegetal y Ecología Facultad de Ciencias – Campus de A Zapateira La Coruña 15071	fuenme@udc.es	981 167000 ext.2026
Recursos marinos, acuicultura, tecnología de los alimentos	Fabregas Casal, Jaime Universidade de Santiago Depto. de Microbiología. – Facultad de Farmacia Campus Universitario – 15890 Santiago –La Coruña	fabregas@usc.es	981 563100 ext. 14944
Erosión, Geoestadística, Calidad de aguas, Radiación solar, conservación de suelos y aguas, Sistemas de adquisición de datos, Compactación	Paz González, Antonio Universidade da Coruña Depto. de Ciencias de la Navegación y de la Tierra Facultad de Ciencias – Campus de A Zapateira La Coruña 15071	Tucho@udc.es	981 167000 ext. 2110
Hidrobiología. Bioindicación, Ecología, Ecosistemas, Contaminación, Economía medioambiental	Cobo Gradín, Fernando Universidade de Santiago Depto. De Biología Animal – Facultad de Biología Campus Universitario Sur 15782 Santiago – A Coruña	bacobo@usc.es	981 563100 ext. 13282
Radiación solar, energías renovables, energía solar fotovoltaica, eficiencia energética, refrigeración	Vázquez Vázquez, Manuel – Universidade de Vigo Depto. Ingeniería Macánica – E.T.S.E. Industriales Campus Lagoas – Marcosende 36310 Vigo – Pontevedra	mvazquez@vigo.es	986 822179
Ahorro energético, motores térmicos, cogeneración, biomasa, briquelado, pellets, biocombustibles, energía, GPL, Gas	Gutierrez Pérez, Antonio – Universidade de Vigo Depto. Ingeniería Mecánica Campus Lagoas – Marcosende 36310 Vigo – Pontevedra		986 813662

2. Tecnologías para la innovación

2.1 Biotecnología y tecnologías farmacéutica y de ciencias de la salud

Actuaciones sobre la biotecnología para favorecer su aplicación tanto en los sectores primarios (agricultura, ganadería, recursos marinos) como en sectores industriales (alimentación, medio natural, farmacia). Investiga ciones basadas en la utilización de la **genómica** y la **proteómica** para la resolución de problemas en otros sectores. Como ejemplo cabe citar la mejora genética de especies acuícolas así como el desarrollo de técnicas moleculares para diagnóstico de enfermedades y la producción de vacunas útiles para la acuicultura. En relación con la salud humana y animal, son relevantes las investigaciones en **farmacogenómica** y **biotecnología de la reproducción** y **diagnóstico genético**. La aplicación a especies vegetales se concreta en investigaciones de **mejora genética de plantas** de interés agrario o forestal. En relación con la tecnología de los alimentos y del medio, son interesantes las investigaciones sobre **mejora genética de bacte-**

rias ácido-lácticas y de microorganismos para a obtención de ingredientes, aditivos y moléculas bioactivas, nuevas técnicas de análisis de calidad y seguridad alimentaria así como la aplicación de la biotecnología a procesos de **biodegradación** y **biorremediación**. Contempla también investigaciones relacionadas con la tecnología farmacéutica, incluso aquellas que no están directamente ligadas a la biotecnología. En relación con las ciencias de la salud, es relevante la investigación en **tecnologías sanitarias**, **seguridad alimentaria** y otras relacionados con problemas asociados a la población gallega tales como envejecimiento o nutrición, así como las investigaciones relacionadas con las enfermedades de mayor morbimortalidad (cardiovasculares, cancro, enfermedades neurodegenerativas, neuropsiquiátricas, enfermedades crónicas, enfermedades infecciosas, etc.) y otras enfermedades y procesos de interés como las encefalopatías, enfermedades raras, etc.

2.2 Tecnologías ambientales

Favorecer la incorporación a todos los sectores productivos de procesos más limpios y respetuosos con el medio. Investigación y desarrollo rela-

cionados con la **incorporación de tecnologías “limpias”** al proceso productivo –uso eficiente de la energía, alternativas al uso de sustancias químicas disolventes, desarrollo de plásticos y envoltorios biodegradables, monitorizar el uso de energía y la producción de residuos, etc. **Tratamiento de residuos** –ahondar en el conocimiento de los procesos para el tratamiento de residuos, eliminación de sustancias contaminantes en las aguas de uso industrial, tratamiento y valorización de residuos orgánicos urbanos e industriales, nuevos métodos para recuperar aguas y suelos, uso de las TIC para caracterizar residuos, etc.– y con la **reducción de emisiones atmosféricas** –reducir y eliminar emisiones de diversos gases, de partículas y de olores, investigación sobre la contaminación electromagnética, acústica y lumínica, etc.

2.3 Tecnologías de los materiales

Potenciar la investigación en relación con los **nuevos materiales**, con el objetivo último de atender las necesidades de otros sectores productivos en los que estas tecnologías tienen gran relevancia. En concreto, **mejora y desarrollo de materiales** cerámicos –desarrollo de cerámicas funcionales, recubrimientos cerámicos, nuevos tipos de tejas y tejados, biomateriales cerámicos y cementos para cirugía reconstructiva, etc.; desarrollo y mejora de polímeros y materiales compuestos –desarrollo de materiales compuestos para estructuras reforzadas, nuevas fibras poliméricas, aislantes térmicos, acústicos e igní-

fugos, etc.– y materiales metálicos en lo tocante a su resistencia y vida útil y otras propiedades que le confieren mayor valor añadido (por ejemplo avances cara la purificación de metales y en el desarrollo de aleaciones especiales, técnicas contra la corrosión de metales, aleaciones ligeras, etc.).

2.4 Tecnologías de la construcción y conservación del patrimonio

Con un doble objetivo: por un lado, pretende dotar al sector de la construcción de nuevas soluciones basadas en el uso de tecnologías avanzadas; por otro, se trata de **mejorar la conservación del patrimonio** mediante el desarrollo de técnicas, procedentes de la construcción o de otras áreas, que supongan una mejora significativa respecto de las utilizadas en la actualidad. En cuanto a la construcción, por ejemplo, orientado a **minimizar el consumo energético** de las construcciones, **optimizar la calidad** de la construcción y maximizar su vida útil, uso de **nuevos materiales y nuevos tipos** de construcción, métodos para la **evaluación** del estado de estructuras, sistemas constructivos que faciliten el mantenimiento y la sustitución. En lo que respecta a la conservación del patrimonio, interesa la mejora de las tecnologías de restauración, los de inventario y estudio de elementos históricos, artísticos y arqueológicos y la búsqueda de nuevas fórmulas para rentabilizar, de modo sostenible, el patrimonio cultural.

Palabras Claves	Apellido/Nombre/Institución	E-mail	Teléfono
Bioteología de microalgas, microbiología, nutrición, control de calidad microbiológica, biodescontaminación, metales pesados	Herrero López, M ^a Concepción Universidade da Coruña Depto. de Biología Celular y Molecular Facultad de Ciencias – Campus de A Zapateira La Coruña 15071	herrero@udc.es	981 167000 ext. 2029
Tecnología Farmacéutica, Bioteología, neuroinmunología, Medicina. Farmacología	Freire-Garabal Núñez, Manuel Universidade de Santiago Depto. de Farmacología Facultad de Medicina – C/ San Francisco s/n 15782 Santiago – A Coruña	fffregar@usc.es	981 563100 ext. 12070
Metales pesados, parámetros físico-químicos, hidrocarburos, contaminación, iones, alimentos, PCB's, control de calidad, pesticidas, aseguramiento de calidad, COVs, análisis multivariante, fenoles, compuestos carbonílicos, educación ambiental, quimiometría	Prada Rodríguez, Dario Universidade da Coruña Depto. de Química Analítica Facultad de Ciencias – Campus de A Zapateira La Coruña 15071	dariop@udc.es	981 167000 ext. 2201
Polimeros, Ensayos mecánicos, Análisis térmico, Ensayos de impacto, Ensayos de dureza, Mezclas de termoplástico/termoestable, Films de polipropileno	Barral Losada, Luis Fernando Universidade da Coruña Depto. De Física Escuela Universitaria Politécnica Campus de Serantes – 15704 Ferrol	lbarral@udc.es	981 167000 ext. 3039

Palabras Claves	Apellido/Nombre/Institución	E-mail	Teléfono
Revestimientos anticorrosivos, Revestimientos biocompatibles, ablación laser, recubrimientos cerámicos, lámparas ultravioletas	Leon Fong, Betty Mireya Universidade de Vigo Depto. Física aplicada – E.T.S.E. Industriales Campus Lagoas-Marcosende – 36310 Vigo Pontevedra	bleon@uvigo.es	986 812216
Estructuras desplegables, análisis estructural, madera laminada, patología estructural, estructuras espaciales, patrimonio, estructuras de madera	Pérez Valcárcel, Juan Bautista Universidade da Coruña Depto. de Tecnología de la Construcción Escuela Técnica Superior de Arquitectura Campus de A Zapateira – La Coruña 15071	Valcarce@udc.es	981 167000 ext. 5216
Bacterias lácticas, cultivos iniciadores, vectores de clonación, alimentos fermentados	Alegre Arribas, M.T. Universidade de Santiago Depto de Microbiología – Facultad de Ciencias Campus Lugo – Avda. Alfonso X el sabio 27002 Lugo	Mtalegre@lugo.usc.es	982 252231 ext22105
Cerámica, producción industrial, materiales	Guitián Rivera, F. Universidade de Santiago Instituto de Cerámica Campus Universitario Sur 15782 Santiago	cekiko@usc.es	
Rocas, granito, alteración, tratamientos de conservación, biodeterioro, monumentos	García Paz, c. Universidade de Santiago Depto. Edafología – Facultad de Biología Campus Universitario Sur – 15782 Santiago	adcmgp@usc.es	981 563100 ext. 13289
Mejora genética vegetal, resistencia a insectos, ecofisiología vegetal, flora líquénica, taxonomía líquénica, compuestos fenólicos, eucalyptus globulus, ácidos hidroxámicos	López de Silanes, M ^a Eugenia Universidade de Vigo Depto. Ingeniería Recursos naturales E.U.E.T. Forestal – Campus A Xunqueira 36005 Pontevedra	esilanes@uvigo.es	986 801940
Conservación de la naturaleza, diversidad biológica, medio ambiente, diversidad ambiental, impacto ambiental, restauración ecológica, gestión de aguas, calidad de agua, aguas residuales, residuos urbanos	Montalvo Rodríguez, Javier Universidade de Vigo Depto. de Ecología y Biología F. de Ciencias – Campus Lagoas – Marcosende 36310 Vigo – Pontevedra	jmontalvo@uvigo.es	986 812635
Explotación de minas, prospección, Evaluación de yacimientos, geotecnia, rocas industriales y ornamentales, explotación de canteras	Taboada Castro, Javier Universidade de Vigo Depto. Ingeniería de los Recursos Naturales E.T.S.E. Industriales – Campus Lagoas Marcosende 36310 Vigo – Pontevedra	jtaboada@uvigo.es	986 812374

3. Tecnologías de la producción

3.1 Tecnologías de la alimentación

Investigación en el sector de la alimentación en general, para **mejorar la calidad y la variedad de su oferta**. Diversificación y diferenciación en la oferta, nuevas formas de presentación y también la mejora de la calidad, salubridad y conservación de los alimentos. Especialmente todo lo relacionado con productos de extraordinaria presencia en Galicia como la leche y sus derivados, el vino, la carne y las conservas. Investigaciones

orientadas al desarrollo de nuevos productos, la caracterización de productos tradicionales y de materias primas, el aprovechamiento de subproductos, la optimización de procesos de conservación, la evaluación de la calidad microbiológica del producto final, la automatización y robotización de procesos de producción.

3.2 Tecnologías de diseño producción industrial

Investigaciones que tienen como finalidad la **mejora de los procesos productivos o de diseño**,

definiendo procesos nuevos o mejorados, desarrollando nuevos equipos para incorporarlos a los procesos o adaptando otros ya existentes. Definición de **nuevos componentes o materiales** para

el proceso productivo, o aprovechamiento de subproductos, las mejoras significativas del producto o la definición de nuevos productos.

Palabras Claves	Apellido/Nombre/Institución	E-mail	Teléfono
Marketing, tecnología, investigación de mercados, denominaciones de origen, nuevos productos, comportamiento del consumidor, innovación	Bello Acebrón, Laurentino Universidade da Coruña Depto. de Análisis Económico y Administración de Empresas Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales Campus de Elviña – La Coruña 15071	lbello@udc.es	981 167000 ext. 2532
Diseño de productos, Diseño de máquinas, Procesos de fabricación, mantenimiento, proyectos, informática gráfica, Ingeniería gráfica, Modelado, Prototipado, Gestión de calidad, Seguridad Industrial	Ares Gómez, José Enrique Universidade de Vigo Depto. de Diseño en Ingeniería E.T.S.E. Industriales Campus Lagoas-Marcosende – 36310 Vigo	Pontevedraenreres@uvigo.es	986 812189
Asesoría y consultoría de empresas, calidad total, formación gerencial y directiva, tecnologías de la gestión, gestión medioambiental, tecnologías de ayuda a la producción, proyectos navales y oceánicos, organización industrial, proyectos industriales	García Ascaso, Alfonso Javier Universidade da Coruña Depto. de Ingeniería naval y oceánica Escuela Politécnica Superior Campus de Esteiro Ferrol 15403	agascaso@cdf.udc.es	981 167000 ext. 3357
Ciencia de los materiales, compuestos cerámicos, nanomorfología, umbral de precolación, reconocimiento térmico	Faro Rivas, Emilio Universidade de Vigo Depto. de matemática aplicada E.T.S.E. Industriales Campus Lagoas-Marcosende 36310 Vigo	Pontevedraefaro@dma.uvigo.es	986 812116
Secado, cinéticas de secado, alimentos, desarrollo de productos, desecación, conservación de alimentos	Chenlo Romero, F. Universidade de Santiago Depto. Ingeniería Química Facultad de Química Campus Universitario Sur 15782 Santiago	échenlo@usc.es	981 563100 ext. 14218
Nuevos productos, equipos de venta, interacciones competitivas, orientación al mercado, comercialización	Varela González, J.A. Universidade de Santiago Depto. Organización de empresas y comercialización Facultad de CC Económicas y Empresariales Campus Norte – 15782 Santiago	oejavg@usc.es	981 563100 ext. 11919

4. Tecnologías de la información y las comunicaciones

La finalidad es **potenciar el avance** en el sector de las tecnologías de la información y las comunicaciones, pero también favorecer la **incorporación de soluciones innovadoras**, generadas por dicho sector, a los demás sectores de la economía gallega. Son de interés los campos relacionados con el desarrollo de nuevos equipos basados en

las tecnologías de la información y las comunicaciones para su aplicación en los sectores empresariales, sociales o para el uso cotidiano (pesca, transporte, automoción, audiovisual, teleenseñanza, telemedicina, etc.), o bien aquellos campos que se orienten a introducir mejoras como la **automatización** en la producción y **miniaturización** de componentes, aumento de las posibilidades de interconexión entre equipos, **aumento del tiempo de autonomía** de aparatos portátiles,

nuevas posibilidades de la inteligencia artificial, etc. Se recoge también lo relacionado con la mejora de las comunicaciones (equipos, señales, transmisiones, nuevos protocolos para redes, etc.). No se recogen los campos que tengan por

finalidad desarrollar aplicaciones informáticas o contenidos para Internet o audiovisuales, ya que dichos campos tienen cabida en el programa de sociedad de la información.

Palabras Claves	Apellido/Nombre/Institución	E-mail	Teléfono
Inteligencia artificial, sistemas expertos, sistemas híbridos, monitorización inteligente, ingeniería del conocimiento, supervisión, gráficos y visualización, sistemas basados en conocimiento, sistemas de monitorización inteligente, bioingeniería, telemedicina, procesamiento de imágenes, algoritmos genéticos y sistemas adaptativos, telemonitorización	Pazos Sierra, Alejandro / Universidade da Coruña Depto. de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones Facultad de Informática Campus de Elviña La Coruña 15071	ciapazos@udc.es	981 167000 ext. 1231 / 1246
Redes de banda ancha, comunicaciones móviles, redes inalámbricas, conmutación, programación matemática, sistemas de tiempo real, sistemas distribuidos, sistemas empujados	González Castaño, Francisco J. Universidade de Vigo Depto. Teoría de la Señal y las Comunicaciones E.T.S.E. Telecomunicaciones Campus Lagoas-Marcosende 36310 Vigo	Pontevedrajavier@det.uvigo.es	986 912116
Control inteligente, lógica borrosa, robots autónomos, redes neuronales artificiales, telemedicina, teleenseñanza, sistemas expertos, procesamiento digital de señales	Barro Ameneiro, Senen Universidade de Santiago Depto. Electrónica y Computación Facultad de Física Campus Universitario Sur 15782 Santiago	elsenen@usc.es	981 563100 Ext. 13560

5. Servicios al ciudadano

5.1 Ciencias sociales

Dirigido a la investigación, el desarrollo y la innovación en el ámbito de las ciencias sociales y en relación con los temas que, a seguir, se señalan:

- Educación, es decir, proyectos relacionados con la innovación y la investigación educativa.
- Salud pública, es decir, proyectos relacionados con el envejecimiento de la población y con el estilo de vida (sedentarismo, nutrición, consumo de tabaco, alcohol y otras drogas, accidentes de tráfico, etc.), así como estudios relacionados con la promoción de la salud y prevención de las enfermedades, servicios de salud y investigación epidemiológica. También tendrán cabida los proyectos de investigación relacionados con la seguridad e higiene en el trabajo.
- Turismo, ocio y deporte, es decir, proyectos relacionados con el estudio de la demanda turística y de motivación del ocio, relación entre el turismo y la conservación del paisaje y del patrimonio, saturación de centros turísticos, diversificación de la oferta turística, etc.

- Derecho, economía y empresa, es decir, investigación relacionada con materias jurídicas, económicas y de gestión empresarial que afecten a cualquiera de los sectores económicos y sociales relevantes en la Comunidad Autónoma gallega.

5.2 Sociedad de la información

Atender proyectos de investigación, desarrollo e innovación tecnológica relacionados con la extensión de la sociedad de la información en Galicia, fundamentalmente en tres áreas:

- Relaciones con la Administración, es decir, proyectos de I+D+I destinados a la creación de contenidos digitales o audiovisuales y aplicaciones informáticas relacionados con la Administración pública y, en particular, a las relaciones entre los ciudadanos y la Administración.
- Calidad de vida, es decir, proyectos de I+D+I destinados a la creación de contenidos digitales o audiovisuales y aplicaciones informáticas en áreas tales como la sanidad, la educación, el turismo, el ocio o los deportes, con el objetivo último de mejorar la calidad de vida de la comunidad.

– Aplicaciones a sectores económicos, es decir, proyectos de I+D+I destinados a la creación de contenidos digitales o audiovisuales y aplicaciones informáticas, relacionados con todos los sectores económicos de la comunidad autó-

noma y, en particular, con aquellos en los que puedan contribuir, en mayor medida, a su desarrollo, tales como transportes, pesca, comercio, audiovisual, etc.

Palabras Claves	Apellido/Nombre/Institución	E-mail	Teléfono
Evaluación ambiental, cambios culturales, movimientos sociales, identidad social, evaluación impacto social, contacto lenguas y culturas	García Mira, Ricardo Universidade da Coruña Depto. de Psicología Facultad de Ciencias de la Educación Campus de Riazor – La Coruña 15011	fargmira@udc.es	981 167000 ext. 1792
Educación Social, Educación Ambiental, Desarrollo Comunitario, Ocio	Caride Gómez, José Antonio Universidade de Santiago Depto. Pedagogía Social y Ambiental Facultad de Ciencias de la Educación Campus Universitario Sur 15782 Santiago – A Coruña	hecaride@usc.es	981 563100 ext. 13754
Bibliotecas digitales, Bases de datos, Recuperación de Información de Bases de Datos Documentales, Sistemas de información geográfica, Interfaces en Web	Rodríguez Brisaboa, Nieves Universidade da Coruña Depto. de Computación Facultad de Informática Campus de Elviña – La Coruña 15071	brisaboa@udc.es	981 167000 ext. 1243
Desarrollo local, desarrollo comunitario, sociología rural y urbana, turismo y prácticas culturales, migraciones	Bouzada Fernández, Juan Universidade de Vigo Depto. Sociología Facultad Ciencias Sociales Campus a Xunqueira – 36005 Pontevedra	bouzada@uvigo.es	986 802007
Enseñanza asistida por ordenador, software educativo, internet, seguridad informática, hipermedia, multimedia	Pérez Coto, Manuel Universidade de Vigo Depto. Informática UEET Industrial Torrecedeira, 86 – 39208 Vigo	mpcoto@uvigo.es	986 812662
Realidad virtual, servicios internet, multimedia, comunicaciones móviles	Arias Rodríguez, J.E. Universidade de Santiago Depto Electrónica y Computación Facultad de Física Campus Universitario Sur 15782 Santiago		981 563100 Ext. 13964



Languedoc-Roussillon

**RÉSEAU UNIVERSITAIRE
TOULOUSE MIDI-PYRÉNÉES**

Ernst & Young

Coordination : Elisée Brugarolas
Auteurs : P. Augé, J. Lecourt

2006



Compétences techno-scientifiques

1. Agronomie, alimentation, agro-alimentaire	317
2. Santé / Sciences de la vie	323
3. Les sciences physiques	327
4. La chimie	330
5. Énergie nucléaire	333
6. Environnement : le monde méditerranéen	335
7. Sciences de l'homme et de la société	339



Introduction

Une forte concentration de chercheurs, essentiellement dans le public

La région Languedoc-Roussillon occupe le 6^e rang en termes d'effectifs de chercheurs. La région compte environ **3 700 chercheurs dans la recherche publique et 1150 chercheurs dans le secteur privé** (en 2001, en etp – source : retraitement de données source OST). Elle est ainsi la 3^e région française pour la densité de la population de recherche (12,8 chercheurs pour 10 000 habitants, source : dossier économique régional, Préfecture de la région Languedoc-Roussillon. 2002).

La recherche publique concentre 75 % des effectifs des chercheurs au sein de cinq universités et neuf organismes de recherche (CNRS, CEA, INRA, CIRAD, IRD, INSERM, CEMAGREF, IFREMER et le BRGM) qui représentent 8 % du potentiel national.

Une forte concentration de la recherche à Montpellier

Principale ville de la région et pôle universitaire agronomique et agro-alimentaire de renommée internationale, Montpellier contribue à renforcer le potentiel technologique régional. Le potentiel de recherche est d'ailleurs concentré à hauteur de 80 % à Montpellier en terme de nombre de chercheurs.

Un potentiel de la recherche privée en fort développement

La recherche privée reste en retrait par rapport à la recherche publique : elle regroupe 24 % des effectifs des chercheurs par rapport à l'ensemble des chercheurs de la région. De ce fait, la région occupe le 14^e rang national pour le nombre de chercheurs en entreprise et le 15^e rang pour les budgets de recherche privée. Notons cependant que la plus forte progression du nombre de chercheurs privés est observée en région Languedoc-Roussillon. La recherche privée se concentre essentiellement au sein de grandes entreprises comme IBM, SANOFI-AVENTIS, Bauch & Lomb, Pierre Fabre. Plus spécifiquement, la région se positionne à la 7^e place nationale pour la recherche privée du secteur pharmacie / chimie.

Poids économique du secteur de la recherche

La région Languedoc concentre 3,1 % des dépenses nationales de recherche et développement publiques et privées, avec un milliard d'euros de dépenses intérieures de R&D (DIRD) (7^e rang au niveau national). Cependant, la progression de la DIRD entre 1998 et 2001 a été plus forte en Languedoc-Roussillon qu'au niveau national (19,3 % contre 16,5 % au niveau national). Les dépenses en faveur du financement public de la recherche correspondent à 12,1 % du produit intérieur brut régional, plaçant cette région au 2^e rang national après la région Midi-Pyrénées et avant la région Ile-de-France (source : dossier économique régional, Préfecture de la région Languedoc-Roussillon 2002 et bilan CNRS 2000-2004 : Coopération industrielle et valorisation technologique). En montant investi dans la recherche publique, elle occupe le 5^e rang. Aussi, le budget 2001 pour la recherche publique et privée a été de 953 millions d'euros en Languedoc-Roussillon, plaçant cette région à la 7^e place nationale.

Des dépôts de brevets

En parallèle au dynamisme réel en terme de publications scientifiques du fait de la présence de nombreux organismes publics de recherche, la région Languedoc Roussillon poursuit ses efforts de dépôts de brevets et suit l'évolution globale des grandes régions françaises du point de vue du nombre de brevets déposés. Le nombre moyen de demandes de brevets déposées s'élève à 327 (moyenne obtenue à partir des données de 2000, 2001, 2002 et 2003 inscrites dans les rapports statistiques de l'INPI) et permet à la région Languedoc-Roussillon de se hisser à la 9^e place des régions françaises.

A titre d'exemple, en 2002, le CNRS Languedoc Roussillon, comptabilisait 35 demandes de brevets pour 1000 chercheurs contre une moyenne nationale de 20, dont la majorité concerne la chimie (CNRS, Bilan 2000-2004. Coopération industrielle et valorisation technologique impliquant le CNRS, Source : entretiens VARRI).

Un potentiel de formation diversifié et équilibré

En 8^e position au niveau des effectifs en 1, 2 et 3^e cycle, 6^e position en nombre de doctorats délivrés, 11^e position en nombre de diplômés d'ingénieur délivrés, la région se fonde essentiellement sur un « pool » de formations d'une grande diversité (universités, écoles d'ingénieur, IUT...). Le tableau ci-dessous issu du retraitement des données OST 2001 montre les principaux indicateurs sur le potentiel de formation en Languedoc-Roussillon.

<i>Indicateurs</i>	<i>Valeur</i>	<i>Rang</i>
Nombre de chercheurs en 2001 en ETP (recherche publique), évolution 1998-2001	3 707	5
Evolution des effectifs (en valeur)	314	5
Part des effectifs chercheurs publics dans le total des chercheurs (y compris privés)	76%	7
Age moyen des enseignants chercheurs et chercheurs des EPST au 31/12/2002	48,2	21
Budget (DIRDA 2001 en millions d'euros) et évolution 1998-2001	691	5
Part de la DIRDA en France	6,3%	
Evolution du budget DIRDA 1998-2001 (en millions d'euros)	104	5
DIRDA dans le PIB régional (en pour 1000)	15,8	1
Part des budgets publics dans le total des budgets (y compris privés)	72%	1
Nombre de participations au 5ème PCRD	336	5
Poids des participations au PCRD par région	4%	
Nombre de participations au PCRD des institutions publiques	279	1
Poids des institutions publiques dans les participations au PCRD	83%	
Nombre de participations au PCRD des institutions privées	56	12
Poids des institutions privées dans les participations au PCRD	17%	
Nombre de thèses soutenues en 1999	409	5
Part des publications scientifiques dans le total France en %	4,7%	5
Densité scientifique par rapport à la population en 2001	122	4
Nombre de brevets français déposés en 2002	337	10
Part des brevets dans les régions en %	2,5%	
Parts régionales de brevets européens (%) en 2001, évolution 1996-2001	1,6	16
Densité technologique en 2001, évolution 1996-2001	43	18

Des initiatives récentes autour de la valorisation de la recherche

Quelques initiatives récentes aux niveaux national et communautaire ouvrent de nouvelles opportunités pour encourager encore davantage la structuration de la valorisation de la recherche en Languedoc-Roussillon, notamment à travers des pôles de compétitivité.

• Les pôles de compétitivité

Cette démarche partenariale recherche / entreprise, initiée par l'État vise à relancer la politique industrielle française en région. A cet effet la région Languedoc-Roussillon a vu son excellence reconnue par la labellisation de quatre pôles :

- Le Pôle TRIMATEC, porté par le CEA et AREVA – Pierrelatte dans le secteur du nucléaire,
- Le Pôle Derbi autour du développement des Energies Renouvelables porté par l'université de Perpignan avec Via Domitia,
- Le Pôle Q@LIMED, porté par Agropolis – Montpellier,
- Le Pôle Orpheme, dédié aux maladies émergentes et orphelines porté par les régions Languedoc-Roussillon et Provence Alpes Côte d'Azur.

Par ailleurs, quatre projets portés par d'autres régions mais impliquant quelques acteurs régionaux sont labellisés :

- Pôles « Gestion des risques et vulnérabilité des territoires » et « Pôle européen d'innovation fruits et légumes » portés par PACA, et
- Pôles « Viaméca » et « Viandes et produits carnés » portés par l'Auvergne.

• Le Label « Carnot »

Le Ministère délégué à la recherche et à l'enseignement supérieur a lancé au deuxième semestre 2005 un appel à candidatures pour l'attribution du label « Carnot » à des laboratoires, instituts ou établissements de recherche qui disposent d'une solide expérience dans la conduite d'activités de recherche en partenariat, notamment avec des entreprises.

Ce label est destiné à favoriser la conduite de travaux de recherche publique en partenariat avec des acteurs socio-économiques, notamment avec des entreprises, compte tenu de leur effet de levier sur l'effort national de recherche. Les structures labellisées Carnot recevront un abondement financier de l'État calculé en fonction du volume et de l'accroissement des contrats conclus avec leurs partenaires socio-économiques.

Des cellules de valorisation : l'exemple de la structure VARRI

En dépit des initiatives qui ouvrent des opportunités pour la région Languedoc-Roussillon, la diffusion et valorisation de la recherche ne font pas l'objet d'une organisation et une coordination transversales. Les moyens dédiés semblent encore restreints, même si les initiatives en matière d'information se multiplient. L'Université de Montpellier II a créé en 1990 la structure VARRI « Valorisation de la Recherche et Relations avec l'Industrie ». Elle compte quatre personnes dont deux ingénieurs à temps plein et poursuit différentes missions comme de suivre l'activité des laboratoires pour faire émerger des projets de transfert et les encourager à la phase pré-industrielle, d'informer et sensibiliser les étudiants, de suivre les porteurs de projets, notamment sur les problématiques de propriété intellectuelle, de gérer le portefeuille de brevets déposés parfois en copropriété avec le CNRS, d'assurer la transition avec l'incubateur régional LRI et les CEEI, en cas de projets de création d'entreprises et de contribuer à « démystifier » l'université auprès des grands groupes industriels ainsi que des PME-PMI (entretiens VARRI).

VARRI a créé en 2005 le concours de la créativité qui cible les doctorants et les docteurs et a pour objectif d'identifier les projets dormants au sein des laboratoires.

Après revue documentaire et confrontation des opinions des acteurs régionaux en matière de recherche et d'innovation, il ressort que le potentiel de la région se concentre sur sept axes de compétences:

- Agronomie, alimentation, agro-alimentaire
- Santé / sciences de la vie
- Sciences physiques
- Chimie
- Énergie nucléaire
- Environnement
- Sciences de l'homme et de la société



Compétences techno-scientifiques

1. Agronomie, alimentation, agro-alimentaire

1.1 Introduction

La région Languedoc Roussillon occupe le premier rang français pour l'innovation en agriculture et le 3^e rang pour l'innovation agro-alimentaire. La recherche dans les sciences agronomiques concentre à elle seule 15 % du potentiel national en nombre de chercheurs et constitue un levier de développement économique conséquent pour la région Languedoc-Roussillon, qui abrite l'un des premiers pôles mondiaux de recherche et de formation en agronomie à Montpellier.

L'agglomération montpelliéraine constitue un pôle d'excellence en agronomie, notamment à travers le projet Q@limes (qualité – alimentation – méditerranéenne), labellisé «pôle de compétitivité», dont la vocation est de mettre en synergie les principaux acteurs économiques et scientifiques de la région dans l'agroalimentaire et la santé. Ce pôle, de rayonnement international, représente 2 000 chercheurs (dont 600 dans le domaine de la nutrition-santé), 200 laboratoires et 7 000 étudiants.

De plus, le pôle de recherche Agropolis-Montpellier, initiative unique en France et lieu d'études pour les chercheurs en agronomie, renforce le poids de la région au niveau Européen. En effet il présente les caractéristiques d'un pôle européen notamment par la présence des 3 grands centres de recherche nationaux (INRA, CEMAGREF, INSERM) qu'il fédère. De plus, il tend à structurer le potentiel régional de la recherche dans les domaines agronomiques. Néanmoins, à l'heure actuelle, ce pôle est au stade d'un « réseau d'experts », qui s'organise progressivement.

Les organismes de recherche et les établissements d'enseignement supérieur agronomiques de la région entretiennent des relations étroites, qui se consolident à travers le projet de réorganisation de l'enseignement supérieur agronomique, lancé en 2005, sur la base de la constitution d'un «pôle de recherche et d'enseignement supérieur agronomique unique intégré au dis-

positif universitaire local». Au niveau régional la recherche publique sur les thématiques de l'agriculture et de l'alimentation se structure principalement autour des deux organismes de recherche dédiés que sont l'Institut national de la recherche agronomique (INRA) et l'Institut de recherche pour l'ingénierie de l'agriculture et de l'environnement (CEMAGREF). L'INRA organise ses activités de recherche autour de thèmes majeurs que sont l'agriculture, l'alimentation et l'environnement dans une perspective de développement durable. Le CEMAGREF, quant à lui a progressivement réorienté son champ d'action sur les questions d'espace, d'eau et d'environnement : approches scientifiques et technologiques, économiques et sociales, pour une ingénierie au service de la gestion des eaux et des territoires.

Néanmoins, l'un des atouts majeurs de la recherche agronomique en région est sa capacité à mobiliser et à s'appuyer sur d'autres centres de recherche intervenant sur diverses thématiques. Il s'agit notamment de l'Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale (INSERM) ou du Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (CIRAD) qui se concentre sur des problématiques de la recherche agronomique au service des pays du Sud-Ouest. D'autres organismes, tels que l'Institut de recherche pour le développement (IRD), le Centre national de la recherche scientifique (CNRS), les établissements d'enseignement supérieur, notamment l'Université de Montpellier II, apportent également leurs compétences pour couvrir des thématiques en relation forte avec l'agronomie, telle que l'écologie et la biodiversité.

Les laboratoires disposent de compétences incontestées dans:

- l'œnologie
- la viticulture
- les technologies agroalimentaires
- la biologie intégrative des plantes
- agronomie en milieux méditerranéens et tropicaux

1.2 Les principales thématiques d'excellence

1.2.1 Œnologie

Le territoire de l'agglomération de Montpellier est occupé à 85 % par des terrains consacrés à l'agriculture et la vigne. Montpellier est, avec Bordeaux, l'un des deux grands pôles français de recherche dans le domaine viti-vinicole. L'INRA concentre en Languedoc-Roussillon 90 % de ses moyens consacrés à l'œnologie. L'agglomération rassemble 250 chercheurs, enseignants-chercheurs et ingénieurs, autour des thématiques de l'œnologie et de la viticulture. La recherche montpelliéraine se distingue en particulier dans les domaines suivants:

- Les levures œnologiques. Il s'agit d'optimiser le processus de vinification en s'appuyant sur une connaissance de la physiologie des levures.
- Les polyphénols. Ces constituants confèrent au vin sa couleur, sa saveur et son mode de vieillissement. Leur connaissance ouvre la voie à des améliorations, ainsi qu'à l'extraction et la valorisation de co-produits (colorants naturels, anti-oxydants).

Dans le Languedoc-Roussillon, les thèmes vin et santé sont fortement liés. Pour exemple, l'un des thèmes de recherche abordés est la réduction du niveau d'alcool dans le vin, plusieurs techniques de désalcoolisation des vins sont déjà expérimentées ou utilisées. Dans le même ordre d'idée, des études sont menées en vue de la création de boissons enrichies en polyphénols, qui présenteraient des vertus préventives contre le diabète, l'obésité, le cancer ou des maladies cardio-vasculaires. Le laboratoire du professeur G. Cros a réussi une percée, en la matière, en montrant que certaines familles de polyphénols étaient capables de prévenir les risques cardio-vasculaires chez l'animal.

Les principales unités de recherche associées à cette thématique sont citées en annexe 1.

1.2.2 La viticulture

Les travaux de recherche dans la thématique de la viticulture sont concentrés sur la génomique viticole. Les études de génomique de la baie de raisin visent à utiliser les ressources génétiques pour optimiser les processus liés à la vendange. Des recherches portent également sur la conservation et la valorisation de la diversité génétique de la vigne.

La présence, à Narbonne, de l'unité expérimentale INRA de Pech-Rouge représente un atout majeur. Avec ses 150 hectares, dont 50 hectares de vignoble, et ses halles techniques, ce centre de transfert original ouvre la voie à des collaborations avec l'Institut Technique du Vin et les

entreprises privées (équipementiers ou fournisseurs de produits œnologiques).

1.2.3 Les technologies agroalimentaires

La recherche sur la thématique « technologies agroalimentaires » se structure essentiellement autour du pôle Q@limes. Le projet Q@limes "Systèmes agroalimentaires durables et qualité de vie en Méditerranée" constitué autour d'Agropolis, en partenariat avec le Marché international Saint-Charles de Perpignan, l'ARIA-LR (Association régionale des industries agroalimentaires) et la Fédération régionale des coopératives agricoles, s'intéresse aux thématiques suivantes:

- Amélioration des variétés pour développer leur aptitude à la transformation technologique, à la conservation des produits et à leur potentiel nutritionnel. Cet axe met en jeu les entreprises régionales, les outils et les plates-formes de la Génopole Montpellier Languedoc-Roussillon. (Responsable : Michel Delseny, Université de Perpignan)
- Sécurité sanitaire et traçabilité des produits frais. Ce thème a pour acteur de référence la plate-forme multimodale Saint-Charles International, à Perpignan. (Responsables : Georges Jordan et Véronique Bellon Maurel, CEMAGREF)
- Alimentation et aliments-santé. Parmi les actions prévues : audit nutritionnel des produits de 150 entreprises agroalimentaires, valorisation du modèle de consommation méditerranéenne, conception de nouveaux aliments permettant des allégations nutritionnelles établies. (Responsable : Dominique Bataille, INSERM)
- Marketing territorial. Les objectifs : valoriser la notion de " territoire agroalimentaire " par une politique de certification et de labellisation, développer des entreprises autour du concept " d'alimentation méditerranéenne ». (Responsable : Jean Pierre Couderc, ENSAM-INRA)

Certains travaux doivent conduire à de nouveaux composants pharmacologiques dérivés de l'alimentation (« alicaments »). Par exemple, il est prévu de créer des boissons enrichies aux polyphénols aux vertus préventives vis-à-vis du diabète, de l'obésité, du cancer ou des maladies cardio-vasculaires.

Un premier bilan d'activité du pôle Q@limes recense 12 projets de recherche-développement représentant 14 millions d'euros de budget de R&D, associant 108 partenaires dont 49 entreprises, labellisés par le bureau du pôle. Treize autres projets sont en cours de labellisation. (Source : Agropolis).

Parmi les diverses réalisations, on peut citer le projet de recherche-développement labellisé

GARICC (Génotypes de blé dur et Adaptation Régionale aux Itinéraires techniques et aux Contraintes Climatiques). Il porte sur la mise en valeur des terroirs méditerranéens de production de blé dur par l'amélioration génétique. Aussi, le projet MELOXYLISE, se base sur la fabrication d'extrait de melon riche en actifs antioxydants et le projet STABJUS sur la stabilisation des jus de fruits préservant leurs qualités nutritionnelles et sensorielles par CO₂ sous pression.

Conformément aux enjeux régionaux, la recherche en agri-agro est fortement liée au monde économique. Parmi les 15 premières entreprises régionales fortement impliquées dans la valorisation de la recherche se trouvent, Royal Canin alimentation animale (Gard), Nestlé Perrier eaux (Gard) et Cémoi chocolat (PO).

A citer également, deux UMR qui effectuent des travaux d'importance dans la région sur la thématique des technologies agroalimentaires :

- **UMR ITAP** (informations et technologies sur les agro-procédés) (responsable : Véronique Bellon-Maurel) regroupe toutes les forces présentes du Languedoc-Roussillon en recherche pour l'ingénierie des équipements pour les agro-procédés. Elle a une double spécialité : information (mesure – instrumentation - capteurs - systèmes d'aide à la décision) d'une part, technologies (conception, mécanique, aéronautique) d'autre part. Elle permet la constitution d'un pôle de recherche et d'enseignement unique à visibilité internationale dans ce domaine des équipements pour les agro-procédés.
- **UMR IATE** (Ingénierie des Agropolymères et Technologies Emergentes) (responsable : Stéphane Guilbert). Les activités de recherche de l'Unité portent sur l'étude de procédés physiques et physico-chimiques de transformation d'agro-molécules, d'agro-polymères ou de matrices complexes ainsi que sur les effets sur la structure, les propriétés fonctionnelles et les qualités d'usage. Les domaines d'application couvrent: la technologie des céréales et amy-lacées, la technologie des produits laitiers, la technologie des lipides, les emballages actifs et les nouvelles techniques de conservation des produits alimentaires. L'Unité est constituée de 47 permanents, 31 scientifiques, encadrant une vingtaine de doctorants, et 16 personnes pour la partie administrative et technique.

Les principales unités de recherche de la région associées à la thématique « technologies agroalimentaires » sont citées en annexe 2.

1.2.4 Biologie intégrative des plantes

Des recherches plus fondamentales visent à identifier dans certaines plantes des microcomposants susceptibles de fournir de nouveaux

médicaments contre le cancer, le vieillissement ou les maladies métaboliques. La biologie intégrative des plantes vise notamment à valoriser les connaissances issues du séquençage des génomes végétaux. Elle compte :

- La caractérisation de l'activité des gènes à travers l'analyse de ses produits : ARN (transcriptome) et protéines (protéome)
- L'élucidation des fonctions des protéines dans la cellule (biochimie et physiologie moléculaire) ;
- L'identification de l'impact de ces protéines sur la réponse des plantes aux conditions environnementales (écophysiologie).

Cette démarche implique l'interaction de recherches multi-disciplinaires depuis le niveau moléculaire jusqu'à celui de la plante dans son milieu. Les axes de recherche de la biologie intégrative s'inscrivent tant dans les domaines de l'agronomie et de l'environnement (biodiversité, développement durable, changements globaux, ressources naturelles...) que dans le domaine des maladies infectieuses et parasitaires en rapport avec la santé humaine, animale et végétale.

L'École doctorale Biologie des Systèmes intégrés - Agronomie - Environnement (BSIAE, ED 167) rattachée à l'Université Montpellier II pour les Sciences de la Vie, co-accréditée avec l'Agro Montpellier pour les questions agronomiques, et les universités de Montpellier I et de Perpignan pour la génomique et la parasitologie, assure un rôle fédérateur des unités de recherches intéressées par la biologie intégrative. En effet, cette école doctorale insiste particulièrement sur l'approche intégrative prenant en compte une multiplicité de niveaux d'organisation biologique et l'interaction des systèmes biologiques avec les milieux naturels et les milieux fortement anthropisés comme les agrosystèmes.

Parmi les instituts gravitant autour de l'école doctorale Biologie des Systèmes intégrés - Agronomie - Environnement, l'Institut de biologie intégrative des plantes (IBIP-INRA), constitue l'un des acteurs phare en matière de biologie intégrative aux niveaux régional, national et européen. Accueillant environ 150 chercheurs et techniciens permanents, ainsi que de nombreux doctorants et post-doctorants français et étrangers, cet institut est l'un des plus importants laboratoires européens de biologie intégrative des plantes.

L'institut réunit 9 groupes de recherche aux compétences diversifiées et complémentaires, dont les savoir-faire s'étendent de l'étude des gènes et de leurs produits à la physiologie intégrée de la plante dans son environnement. Ces groupes possèdent des expertises en biologie et génétique moléculaire, biologie cellulaire, biochimie, biophysique, physiologie, ainsi qu'en micrométéorologie, physicochimie de l'environnement,

génétique quantitative et modélisation. Leur domaine d'intérêt commun est l'adaptation des plantes aux facteurs environnementaux abiotiques : lumière et température, eau, éléments minéraux. De nombreux laboratoires interviennent également sur cette thématique, ils sont cités en annexe 3.

1.2.5 Agronomie en milieux méditerranéens et tropicaux

Les zones méditerranéennes et tropicales concentrent les principaux problèmes agricoles et alimentaires à l'échelle mondiale. La recherche montpelliéraine en a fait l'un des axes majeurs d'investigation scientifique. A cet effet, Montpellier constitue un pôle international de recherche en agronomie tropicale. La recherche en agronomie tropicale et méditerranéenne est mise en œuvre par 3 acteurs de premier plan au niveau régional et national voire international :

- **Agropolis** : le pôle de compétitivité Agropolis offre la plus forte concentration européenne d'ingénieurs en agronomie tropicale et méditerranéenne. Aujourd'hui, ce centre concentre à lui seul 95 % de la recherche tropicale française. Tous les organismes français jouant un rôle international dans le domaine de la recherche tropicale, sont présents à Agropolis (ORSTOM, CIRAD, IRD, etc...). Agropolis possède désormais un réseau exceptionnel de collaboration de par le monde (60 pays).
- **IRD** : l'Institut de la Recherche et du Développement est un centre de recherche et de développement spécialisé en agronomie tropicale, adhérent d'Agropolis. Il compte à Montpellier un millier d'agents permanents, dont 460 chercheurs répartis en 7 départements : cultures annuelles, cultures pérennes, productions fruitières et horticoles, élevage et médecine vétérinaire, forêts et territoires, environnement et acteurs, amélioration des méthodes de l'innovation scientifique.
- Le **CIRAD** : le CIRAD est un centre de recherche et de développement spécialisé en agronomie tropicale. Son champ d'action recouvre l'agriculture, l'élevage, les forêts, la gestion des ressources naturelles. Cet établissement entretient des relations de partenariat avec les organismes de recherche étrangers et français, en particulier ceux implantés en Languedoc-Roussillon (CEMAGREF, ENGREF, ENSAM, INRA et IRD), ainsi qu'avec les universités.
- **Autres** : d'autres organismes de recherche tels que le CNEARC (Centre national d'études agronomiques des régions chaudes) ou l'IAM.M conduisent et animent également des recherches sur la thématique agronomie méditerranéenne et tropicale. Les principaux laboratoires dans cette thématique sont cités en annexe 4.

1.3 Le transfert de technologie

En matière de recherche agro-agri on distingue 3 acteurs incontournables:

- **Agropolis** : Agropolis assure la diffusion de la culture scientifique et technique auprès du grand public à travers des expositions et des conférences d'Agropolis- Museum. En matière de transfert de technologie, l'association «Exporte» également le concept même d'Agropolis au Vietnam (en partenariat avec des industriels français et européens), à savoir un agropole adapté aux conditions du pays, avec un pôle majeur à Hanoï et des villages spécialisés sur certains thèmes. Par ailleurs, le Brésil et la Bolivie sont intéressés par ce type de transfert.
- **ARIA-LR** : l'association régionale des industries agroalimentaires du Languedoc-Roussillon (ARIA-LR) est une structure de représentation et de développement du secteur agroalimentaire régional. Elle a pour vocation de fédérer l'ensemble des entreprises industrielles de ce secteur. Elle intervient sur l'ensemble de la région Languedoc- Roussillon ainsi qu'au niveau départemental. La démarche de l'ARIA-LR est conduite en relation avec les institutions concernées (administrations, collectivités territoriales, organisations professionnelles, chambres consulaires, etc.).
- **Pôle technologique TRIAL (Association Transfert LR)** : financé dans le cadre du Contrat de Plan Etat-Région, le Pôle TRIAL contribue à l'essor des entreprises agroalimentaires du Languedoc-Roussillon. Il est devenu en 2005 le département Agronomie Alimentation de l'association Transferts LR. En assurant l'interface entre les industriels et les centres de recherches publics ou privés, TRIAL favorise les partenariats technologiques et économiques, permettant ainsi aux PME d'être plus réactives et compétitives. TRIAL est membre de l'ACTIA (Association de coordination technique pour l'industrie agroalimentaire) et du Réseau régional des pôles, et partenaire de l'ARIA-LR.
- **Les autres structures de valorisation et de transfert de technologie** : les laboratoires biotech de la pépinière d'entreprises Cap Alpha ou encore le CEEI de Montpellier accompagnent et accueillent les projets d'entreprises innovantes, issus des laboratoires et des universités de la région. Les entreprises ayant un développement plus avancé peuvent trouver des locaux spécialement adaptés à ce type d'activités dans l'hôtel d'entreprises Cap Gamma. Montpellier Agglomération participe activement au transfert de technologie : en favorisant la lisibilité des pôles d'excellence, en participant au financement des plates-formes de transfert de technologie, en accompagnant des jeunes sociétés innovantes et en développant

- une offre foncière et immobilière adaptée aux besoins des entreprises, en aidant Agropolis à tisser des liens en Chine ou au Brésil et à contribuer ainsi au rayonnement international de Montpellier. Enfin, le transfert de technologie dans les sciences œnologiques est assuré par l'Agro Montpellier et le CEMAGREF qui s'attachent à valoriser la recherche et à favoriser la création d'entreprises dans le domaine agrivinicole. Les deux organismes, qui agissent en partenariat avec le CEEI de Montpellier et Languedoc-Roussillon Incubation (LRI), ont aménagé l'un et l'autre des espaces d'accueil pour les jeunes pousses et accompagnent une dizaine de projets.
- **Transfert-LR** : entre 2004 et 2006, 4 jeunes sociétés ont vu le jour. Pour exemple, Grinn's®, un nouveau produit à base de blé dur, commercialisé par la société Epigrain, regroupant les trois principales coopératives céréalières du Languedoc-Roussillon (Audecoop, Groupe Coopératif Occitan et le Groupe Sud Céréales). Un programme de recherche entre l'Inra de Montpellier (à l'origine d'Ebly®) et les coopératives a été mis en place pour mettre au point ce blé vert entier, conditionné en sachets souples et microondables (Alexandre Bouniol, Epigrain et Joël Abecassis, INRA/UMR ingénierie des agropolymères et technologies émergentes).

La région Languedoc-Roussillon propose des formations nombreuses et diversifiées en lien avec l'agroalimentaire (DESS, Master, MBA) dispensées par les universités et les écoles d'ingénieurs. Ces formations sont essentiellement offertes par des établissements d'enseignement supérieur agronomique (ENSA-Montpellier), l'Université, les autres instituts de formations supérieures (Polytech Montpellier-pôle agroalimentaire, l'ISIM-STIA-Montpellier) et les établissements d'enseignement supérieur agricole (AGROM, CNEARC, ENGREF, ENSIA-SIARC).

1.3.1 Formation en œnologie et en viticulture

Plus spécifiquement, parmi les formations en œnologie proposées par les universités Montpellier I et II, on compte :

- Le DESS (diplôme d'études supérieures spécialisées) Substances naturelles d'origine végétale et valorisations (Montpellier I, Montpellier II, ENSAM)
 - Le DESS Commerce des vins (nouveau master européen, Montpellier I),
 - Le DESS Économie rurale et gestion des entreprises agroalimentaires (Montpellier I)
 - Le DEA (diplôme d'études approfondies) Développement et adaptation des plantes, biologie moléculaire et intégrative (Montpellier II/ENSAM/Université de Perpignan)
 - Le DEA Sciences et aliments (Montpellier II, Montpellier I, ENSAM)
 - Le DEA Ressources phylogénétiques et interactions biologiques (Montpellier II, ENSAM)
- On peut également citer les formations offertes par le pôle de compétitivité Agropolis :
- La Licence professionnelle : Management des systèmes qualité en filière viti-vinicole
 - La Licence professionnelle : Viticulture raisonnée.
 - Le Diplôme international de l'OIV (Organisation Internationale de la Vigne et du Vin) en « Management du secteur de la vigne et du vin ».
 - La Gestion de la Qualité en Viticulture Oenologie
 - Le Master Européen Viticulture Oenologie
 - Le Master Vigne et Vin
- Dans leur cadre de leur stage professionnel, les étudiants sont en majorité accueillis par les principaux organismes de formation et de recherche dont l'INRA, l'ENSAM, l'IRD, le CIRAD, le CEMAGREF et les laboratoires de l'Université Montpellier I et de l'Université Montpellier II.

1.3.2 Formations en technologies agroalimentaires

Sur les thèmes agroalimentaire, nutrition et santé, plusieurs formations sont proposées notamment par l'université Montpellier I, Montpellier II, l'école Agro de Montpellier, l'ENSIA-SIARC et Polytech.

Plus particulièrement, le pôle de compétitivité Q@limes est fortement engagé dans la formation. Il compte actuellement près de 100 modules de formations continues et 80 formations diplômantes de Bac +2 à Bac +4.

1.3.3 Formations en biologie intégrative des plantes

Les formations en biologie intégrative sont portées à la fois par l'université, les écoles ou les centres de recherche impliqués dans la thématique ou présentant des composantes significatives sur la thématique «Biologie intégrative». Elles comptent :

- Le DEA (diplôme d'études approfondies) Développement et adaptation des plantes, biologie moléculaire et intégrative (UMII/ENSAM/Université de Perpignan)
- Le Doctorat Biologie des Systèmes intégrés (Agro.M, UMI, UMII,UP)
- Le Doctorat Biologie, Environnement et Sciences pour l'Ingénieur BEPSI, (Agro.M, Université de Perpignan)

- Le Diplôme d'Université Phytopharmacie chimique (Université de Perpignan)
- Le Master professionnel Bio-ingénierie (EMA, CUFR Nîmes)
- Le Master Santé des plantes
- Le Doctorat Information, Structures, Systèmes (UMII)
- Le Doctorat Sciences Chimiques et Biologiques pour la Santé CBS² (UMI, UMII)
- Le diplôme d'ingénieur ENSCM Option «Chimie, biologie, santé» (ENSCM)
- Le Master spécialisé Développement agricole tropical option «Valorisation des productions, marchés, organisations, qualité» (CNEARC)
- Le Master spécialisé Développement agricole tropical option «Agronomie et innovations en milieu rural» (CNEARC)
- Le Mastère spécialisé Développement agricole tropical option «Gestion sociale de l'eau» (CNEARC)
- Le Mastère spécialisé Forêt, nature et société Option «Foresterie rurale et tropicale» (EN-GREF)
- Le Mastère spécialisé Management agro-industriel (AGRO.M)
- Le diplôme d'ingénieur d'application Ingénieur GREF comprenant la voie d'approfondissement «Foresterie rurale et tropicale» (ENGREF)

1.3.4 Formation en agronomie, et en particulier méditerranéenne et tropicale

Les formations en agronomie tropicale sont dispensées d'une part les Universités et d'autre part par les écoles d'ingénieurs. On compte notamment :

- Le CEAV Pathologies animales en régions chaudes (CIRAD)

Mots clefs	Contacts	Institution	Téléphone	Mail
Oenologie/viticulture	Jean-Louis Escudier	Unité expérimentale de Pech Rouge, Narbonne (INRA)	04 68 49 44 00	escudier@ensam.inra.fr
Technologies agroalimentaires	Jean-Claude Nicolas	INSERM 540 Endocrinologie moléculaire et cellulaire des cancers	04 67 04 37 60	nicolas@montp.inserm.fr
Biologie intégrative des plantes	Philippe Vigneron	CIRAD-Forêt, UR 39	04 67 59 37 56	philippe.vigneron@cirad.fr
Agronomie méditerranéenne et tropicale	Max Reynes	stabilisation de la qualité des produits frais ou transformés UPR (CIRAD 24)	04 67 61 57 69	max.reynes@cirad.fr
Formation	Monique Vianey-Liaud	DRED UMII	04 67 14 45 56	Monique.vianey-liaud@univ-montp2.fr

2. Santé / Sciences de la vie

2.1 Introduction

La région Languedoc-Roussillon est la 1^{ère} région française pour la part de la recherche dans le budget des régions en 2001 (6 % / moyenne française à 2,3 %), en hausse de 80 % entre 1994 et 2001. Elle occupe la 3^{ème} position française en terme de densité de chercheurs (24 chercheurs pour 10 000 habitants), la 5^{ème} place nationale en termes de moyens de recherche et 8 % de l'effort national en recherche dans les sciences de la vie.

La recherche dans le domaine du vivant représente plus de 2 000 chercheurs et enseignants-chercheurs qui se répartissent dans plus de 120 laboratoires publics et privés (CNRS, INSERM, Institut Pasteur, INRA, IRD, Universités, CHU, ENSAM, CIRAD, CEMAGREF, CEA, EMA...). L'excellence scientifique se traduit par une demande de brevet au dessus de la moyenne nationale (37 en sciences de la vie en 2002).

Cette structuration interdisciplinaire (et notamment l'intégration d'autres disciplines scientifiques à la recherche des sciences du vivant comme les NTIC, l'Agroalimentaire et la chimie) de la recherche dans le domaine des sciences du vivant s'illustre par la création de 3 pôles scientifiques transversaux d'excellence de niveau mondial (rapport CNER 2002) au travers de la structuration d'instituts fédératifs de recherche. Ainsi, on compte un pôle biologie humaine, médecine et santé (IFR 3 Communications cellulaires normales et pathologiques, IFR 12 Institut Montpellierain de Biologie, regroupant l'IFR 24 (Biologie Cellulaire, Biochimie et Génétique) et l'IFR 56 (Biologie Cellulaire et processus infectieux) IFR 76 Neurosciences et biothérapies, un pôle biologie intégrative et agronomie (IFR 127 Génomique et biologie interactive des plantes) et un pôle biodiversité et écosystème (IFR Ecosystème Fonctionnement et gestion des systèmes terrestres naturels et cultivés, IFR 119 Biodiversité continentale méditerranéenne et tropicale). De plus, la région Languedoc Roussillon développe activement :

- le Cancéropôle associé au pôle de Bordeaux, Toulouse et Limoges.
- l'Infectiopôle avec 15 % du potentiel de recherche français dans le domaine des maladies infectieuses.
- le Génopole Montpellier Languedoc Roussillon. A ce propos, 7 plates formes de haute technologie de la Génopole Montpellier Languedoc Roussillon allant de la transcriptomique à l'étude du petit animal ont été mis en place pour non seulement assister les activités propres des laboratoires académiques mais aussi servir d'outils de développement économique (développement et attraction de sociétés nouvelles).

Enfin, la dynamique de la structuration de la recherche en Languedoc-Roussillon est soulignée par la création et la mise en place du pôle de compétitivité ORPHEME en association avec la région Provence Alpes Cote d'Azur qui fédère la recherche publique et privée autour des thématiques des maladies orphelines et émergentes structurées en 3 axes thérapeutiques que sont

- le diagnostic et l'immunothérapie des cancers et en particulier les cancers rares et agressifs,
- le diagnostic et la thérapie des maladies infectieuses et tropicales
- la thérapie des maladies neurologiques rares et associées au vieillissement

ORPHEME rejoint ainsi Q@limes et Trimatec comme pôle de compétitivité labellisé sur le territoire de la région Languedoc-Roussillon.

Les trois principaux axes de recherche en sciences de la vie sont l'angiogenèse et oncologie moléculaire, les maladies neurologiques et psychiatriques et enfin les nouveaux médicaments et vaccins en infectiologie.

2.2 Les principales thématiques d'excellence en Santé/Science de la vie

2.2.1 L'angiogenèse et oncologie moléculaire

La recherche en cancérologie regroupe environ 500 personnes pour l'aspect fondamental, dont la plupart sont regroupées sur trois sites : Arnaud de Villeneuve (109 personnes), Route de Mende-UMII (304 personnes) et Val d'Aurelle Paul Lamarque (57 personnes). Quant aux aspects cliniques, le Centre hospitalier Universitaire de Montpellier et le Centre Régional de Lutte Contre le Cancer (CRLCC) emploient plus de 1300 personnes. Là encore, pour ne prendre que le CRLCC, l'axe cancer mobilise une trentaine de personnels (7 PU-PH, 3 MCU-PH, 12 PH, 7 attachés de recherche clinique).

Pendant la période 2002-2005 près de 10 % des projets ont été labellisés au niveau national par la Ligue contre le Cancer.

La recherche fondamentale :

Les différents thèmes développés dans cet axe regroupent des aspects qui parcourent tous les champs de la biologie cellulaire et moléculaire qui sous-tendent le cancer, à savoir : les mécanismes du contrôle du cycle cellulaire et de la prolifération, de la motilité cellulaire, de la réplication et de l'instabilité génique. Tout l'éventail des techniques de la biologie moderne y est développé avec un investissement fort dans des **plates-formes de haute technologie** (réseau d'animaleries complémentaires, plate-forme protéines recombinantes, plate-forme imagerie cellulaire).

Les deux premières plates-formes sont en cours d'élaboration (porteur de projet : IFR 122) et ont pour finalité d'être ouvertes à tous les utilisateurs (public ou privé). Ces plates-formes sont adossées à la Génopole (Responsable: Joël Bockaert) qui permet un accès aux approches transcriptome et protéome à haut débit. Signaux également le développement de la base de donnée IMGT (Immunogenetics Database) (Responsable: Marie Paule Lefranc), qui est utilisée de manière quotidienne dans le domaine de la recherche fondamentale et pharmaceutique des cancers.

Les principaux laboratoires actifs dans le domaine sont (liste non exhaustive) :

- le Centre de Recherches de Biochimie Macromoléculaire (Responsable: Pr. Paul Mangeat).
- l'Institut de Génomique Fonctionnelle (Responsable: Joël Bockaert).
- l'Institut de Génétique Moléculaire de Montpellier (UMR 5535, CNRS-UMI) (Responsable : Jean Marie Blanchard).

A noter la part active des laboratoires EMI 0227 (Responsable : André Pelegrin), EMI 0229 (Responsable : Charles Theillet), l'unité INSERM U540 (Responsable Françoise Vignon, UMR 5539 (Reponsable : Henri Vial) dans la thématique dédiée à l'oncologie fondamentale.

Enfin, l'Institut Régional de Biothérapie, en cours de construction sur le campus Saint-Eloi (Responsable : Pr Bernard Klein), propose un hôtel de projets pour les opérations de transfert en thérapie génique et cellulaire appliqués notamment à la cancérologie.

La recherche clinique

Elle est distribuée entre le CHU et le CRLCC Val d'Aurelle. Pour ne prendre que l'exemple de ce dernier, la recherche clinique qui y est menée a pour principaux objectifs le développement et l'évaluation des nouvelles approches diagnostiques et thérapeutiques susceptibles d'optimiser la prise en charge quotidienne des patients. Elle s'appuie sur l'importante activité de soins cancérologiques dispensés par le CRLCC (environ 7000 nouveaux consultants par an). Son organisation comprend des médecins investigateurs, des attachés de recherche clinique et une unité de biostatistiques permettant de prendre en charge l'intégralité des étapes nécessaires à la réalisation des protocoles (conception, gestion et exploitation des données).

Les études cliniques concernent les domaines diagnostiques (biologie, anatomo-pathologie, médecine nucléaire) et thérapeutiques (chirurgie, radiothérapie, oncologie médicale). Les pathologies principalement intéressées sont les cancers du sein, de la sphère digestive, et génito-urinaires. Environ 400 patients ont ainsi été

inclus au cours de l'année 2004 dans des protocoles de recherche clinique de phases I, II ou III. Les principales orientations de recherche sont les suivantes : la recherche dans les maladies du sein, la recherche en chirurgie expérimentale, la recherche en radiothérapie, la recherche en épidémiologie et en prévention, le développement de la chimiothérapie et de ses nouvelles applications, les nouveaux aspects de la médecine nucléaire et de la pharmacologie, la recherche en oncogénétique et la recherche en bio-statistiques.

Les laboratoires dans la thématique angiogenèse et oncologie moléculaire sont cités en annexe 5.

2.2.2 Maladies Neurologiques et Psychiatriques

Selon une étude récente réalisée par la cellule de bibliométrie de l'INSERM, Montpellier est une des seules villes de France à avoir un impact international de premier niveau dans le domaine de la Pharmacologie, et le domaine des Neurosciences (*S. Baudoin et al., 2004*). Un savoir-faire particulier a été développé de longue date dans le domaine du développement de nouvelles technologies pour la recherche de cibles thérapeutiques et le criblage de chimiothèques pour les traitements de l'anxiété, de la dépression, de la douleur, de l'épilepsie, de la schizophrénie, de l'obésité, du tabagisme, des troubles du sommeil, des acouphènes, des pathologies aiguës de la moelle, des maladies d'Alzheimer et de Parkinson... La recherche en Neurosciences se structure autour du Campus CNRS-INSERM-UMI Arnaud de Villeneuve – Montpellier et du Campus hospitalier des Neurosciences de Montpellier. Le Campus CNRS-INSERM-UMI Arnaud de Villeneuve – Montpellier regroupent les 2 instituts suivants :

- **l'Institut de Génomique Fonctionnelle** (CNRS-UMR5203, INSERM U661, Université Montpellier I & II). Cet Institut regroupe 150 personnes actuellement. Quatre départements travaillent sur des thématiques liées aux pathologies Neurologiques citées plus haut: le département de *Neurogénomique* (Responsable : Joel Bockaert), le département de *Pharmacologie Moléculaire* (Directeur : Jean-Philippe Pin), le département de *Physiologie* (Responsable : Joël Nargeot) et le département d'*Endocrinologie* (Responsable : Patrice Mollard). A noter que les départements de Neurogénomiques et de Pharmacologie Moléculaire sont mondialement reconnus pour leurs activités de recherche sur les récepteurs couplés aux protéines G.
- **l'Institut de Génétique Humaine** (CNRS-UPR 1142). Deux équipes au sein de cet Institut ont une activité liée à cette thématique: l'équipe de J.-M. Dura utilise notamment le modèle de la drosophile pour l'étude du dé-

veloppement du cerveau. L'équipe de S. Lehmann travaille sur le rôle de la protéine du Prion, PrP, dans le déclenchement et la transmission des encéphalopathies spongiformes transmissibles (maladie de Creutzfeldt Jakob, maladie de la vache folle).

Le campus hospitalier Neurosciences de Montpellier est représenté par **l'Institut des Neurosciences de Montpellier** (INM, unité mixte INSERM 583-Universités Montpellier I et II). Situé sur le campus hospitalier Saint-Eloi de Montpellier, avec une capacité à terme de 200 personnes (110 actuellement). Ce centre de recherche a pour objectif l'étude des mécanismes des maladies touchant les organes sensoriels et moteurs et la mise au point de traitements pour ces pathologies. Il s'agit des pertes d'audition et des acouphènes (sifflements d'oreille), des pertes de vision, des troubles de sensibilité du toucher et des paralysies, en rapport avec des affections génétiques, liées à l'âge ou secondaires à des traumatismes. L'unité comprend 5 équipes.

Au sein de la Faculté des Sciences de l'Université Montpellier II, plusieurs groupes sont engagés dans des recherches sur les pathologies dégénératives. Certains laboratoires traitent en particulier des pathologies neurologiques liées au vieillissement. A titre d'exemple, on peut citer le laboratoire de neurogénétique INSERM U543 (Responsable : Alain Ghysen), qui a découvert plusieurs facteurs importants dans le développement des organes sensoriels et le laboratoire de recherche sur les mécanismes moléculaires dans les démences neurodégénératives, unité INSERM U710 (Responsable : Pr Jean-Michel Verdier), qui effectue des études sur le vieillissement cérébral et ses pathologies associées. D'autres laboratoires comme le laboratoire des Aminoacides Peptides et Protéines (LAPP), spécialiste de l'étude des peptides (synthèse, et étude des mécanismes d'action), disposent de plusieurs programmes de recherche notamment dans l'étude du mécanisme de l'apparition de la maladie d'Alzheimer.

Sont inclus également certaines équipes au sein d'autres instituts montpelliérains comme l'Institut de Génétique Moléculaire de Montpellier (IGMM, CNRS-UMR 5535) et le Centre de Recherche en Biochimie Macromoléculaire (CRBM, CNRS-FRE 2593).

Le domaine des neurosciences dispose enfin de relais hospitaliers emblématiques qui permettent le recrutement et la mise en place de protocoles cliniques et thérapeutiques. L'hôpital psychiatrique La Colombière et l'hôpital neurologique Gui de Chauiac représentent en Languedoc-Roussillon de véritables centres de références en traitement de maladies neurologiques et Psychiatriques. A noter également, le laboratoire de

recherche EDM (Efficience et Déficience Motrices) de l'UM1, dirigé par Denis Mottet, qui a pour mission d'initier et de développer les sciences du mouvement humain. Son champ d'action s'étend du domaine médical (avec ses préoccupations en neurologie) au domaine de la recherche appliquée sportive.

Les laboratoires dans la thématique sont cités en annexe 6.

2.2.3 Nouveaux médicaments et vaccins en infectiologie

Les recherches ont pour objectif d'étudier les agents infectieux (virus, bactéries, parasites, prions), leurs mécanismes d'infection, les relations hôtes pathogènes, et très souvent de fournir des moyens de lutte contre ces agents pathogènes. Le pouvoir d'infection de ces mêmes agents peut aussi être utilisés en thérapie génique.

Le domaine de l'infectiologie à Montpellier compte 127 enseignants-chercheurs et/ou chercheurs, habilités à diriger des recherches, répartis dans 16 UMR, 3 Équipes d'Accueil (MENESR), 4 Unités de Recherche de l'IRD, 2 Unités de Recherche du CIRAD-EMVT, 1 Équipe de Recherche Technologique (ERT), 1 FRE, 5 Unités Fonctionnelles ou Laboratoires hospitaliers, 1 Service clinique hospitalier.

Ces équipes collaborent avec 3 partenaires industriels locaux (Idenix, Sanofi-Aventis, Mabgène) et de nombreux autres partenaires industriels français ou étrangers. Si l'on ajoute le potentiel des autres organismes, CNRS, INSERM, INRA, IRA, Université, c'est probablement plus de 500 personnes travaillant dans ce domaine.

La région présente également une légitimité concernant les travaux réalisés sur les maladies émergentes et l'infectiologie des pays en voie de développement. Parmi les thèmes phares sont à citer notamment, la lutte anti-vectorielle du paludisme (IRD (R016) caractérisation et contrôle des populations de vecteurs. Responsable : Didier Fontenille) et les travaux menés sur le SIDA (UMR-IRD/UMI VIH/SIDA et maladies associées (R145). Responsable : Eric Delaporte). L'IRD coordonne 3 des 4 sites africains de l'ANRS (agence nationale de recherche sur le SIDA) dans la mise au point de traitement. Montpellier est engagée depuis de nombreuses années dans l'étude des maladies à prions. Plusieurs laboratoires de l'INSERM, du CNRS et de l'EPHE (Ecole Pratique des Hautes Etudes), de l'Université de Montpellier 2 et de l'Université Montpellier 1, s'investissent dans cette recherche. Les travaux portent aussi bien sur l'approche biophysique que sur l'aspect biologique ou physiopathologique de la maladie.

Les laboratoires dans la thématique sont cités en annexe 7.

2.3 Le transfert de technologie

Il est important d'insister sur la totale imbrication des centres de recherche fondamentales et cliniques qui ont permis de dynamiser la recherche de grands groupes industriels (Sanofi-Aventis) et l'émergence et le succès de société de biotechnologies dans la région Languedoc Rousillon positionnées sur cette thématique (Idenix, Mabgene, Skultech, Cellgen, CRID Pharma, Epytop, SurgiMab, Syntem).

2.4 La formation et l'enseignement supérieur dans le domaine des sciences de la vie

La Région dispose d'un véritable réservoir de compétences renommées et efficaces :

- Deux facultés de Médecine et de Pharmacie à Montpellier (UMI et UMII)
- Une Université des Sciences et Techniques
- Un Etablissement Universitaire à Nîmes et à Perpignan
- Des compétences très fortes en bioinformatique (DESS)
- Des formations spécialisées dans la biologie/biotechnologie en forte augmentation
- Quatre écoles doctorales sur les douze existantes, couvrant les divers aspects Biologie/Chimie, Pharmacie dans le secteur animal/humain et végétal.

- l'Ecole de l'ADN de Nîmes, tous publics mais s'investissant également dans la formation continue (40 % de son activité) et fédérant un réseau européen d'écoles.

Dans la réforme LMD (Licence-Master-Doctorat), deux Masters Recherche M2 sont communs aux Universités Montpellier I et II : « Biologie-Santé » avec un parcours « Interactions hôte-agents infectieux et mécanismes de défense », et « Biologie générale, Agronomie et environnement » avec un parcours « systèmes microbiens : du gène aux écosystèmes ».

Dans les deux cas, les laboratoires d'accueil impliquent Universités et les EPST (CNRS, IRD, CIRAD-EMVT, INRA), ce qui contribue à renforcer le pôle de formation à la recherche en Infectiologie sur le site, favorise la transdisciplinarité et fédère les équipes travaillant en Infectiologie.

Les UFR de Médecine et de Pharmacie, ainsi que le CHU assurent la formation en Infectiologie et Microbiologie des promotions d'étudiants en Médecine et Pharmacie par des enseignements de deuxième et troisième cycles (Diplômes Universitaires, Capacités). Ils participent aux enseignements des M1 (Maîtrises de Sciences Biologiques et Médicales, aujourd'hui à des Unités d'Enseignement du M1) et M2.

Mots clefs	Contacts	Institution	Téléphone	Mail
Angiogenèse	Paul Mangeat	CNRS FRE 2593	04 67 14 47 30	mangeat@univ-montp2.fr
Maladies neurodégénératives	Joël Bockaert	UPR CNRS 2580 Montpellier	04 67 14 29 30	joel.bockaert@ccipe.cnrs.fr
Infectiologie	Eric Delaporte	UR 036, Prise en charge du Sida en Afrique, IRD, BP 5045 Montpellier	04 67 41 61 56	eric.delaporte@mpl.ird.fr
Formation	Philippe Berta	Centre universitaire de Nîmes-biologie	04 66 36 45 86	Philippe.bera@unimes.fr

3. Les sciences physiques

3.1 Introduction

La physique et les sciences de l'ingénieur constituent le 3^e secteur de Languedoc-Roussillon (environ 350 scientifiques et 120 ingénieurs et techniciens) après la santé et les sciences humaines. On y observe un excellent rendement des doctorats (52 thèses, 59 premières inscriptions) avec une bonne couverture par des allocations de recherche. Les sciences physiques présentent une diversité de thématiques et sont représentées par le pôle MIPS (Mathématiques, Informatique, Physique et Système) qui présente les thématiques propres aux sciences de l'ingénieur, ainsi que par les départements structure de la matière et sciences de l'univers.

Le MIPS regroupe en particulier :

- Le LIRMM (Laboratoire d'Informatique, de Robotique et de Microélectronique de Montpellier),
- L'Institut d'électronique du sud (IES) qui comporte le LAIN (Laboratoire d'Analyse des Interfaces et de Nanophysique), le CEM2 (Centre d'Electronique et de Micro-optoélectronique de Montpellier) et le LEM (Laboratoire d'électrotechnique de Montpellier)
- Le LMGC (le Laboratoire de Génie Civil de Montpellier)
- L'ISM (Institut de Mathématique et de Modélisation de Montpellier) et l'Institut de Physique.

La partie industrielle de la recherche dans le domaine des TIC est particulièrement bien représentée en région par IBM. Fondé sur de grandes multinationales implantées localement, son développement est favorisé par la forte concentration de SSII, et l'accroissement régulier des besoins en technologies et activités innovantes dans les filières traditionnelles. On recense quelque 450 entreprises intervenant dans ce domaine, en majorité des start-ups. Elles sont naturellement orientées vers l'international. L'essentiel des travaux réalisés en TIC est effectué au LIRMM qui regroupe 292 personnes (dont 152 permanents).

3.2 Les principales thématiques d'excellence

Dans le domaine des NTIC

Il s'agit en particulier de fédérer les recherches d'une part sur les aspects fondamentaux (recherche en microélectroniques, nanosciences) et d'autre part sur les aspects appliqués (logiciels, robotiques). Il est difficile de définir une thématique phare liée au Technologie de l'Information et des Communications. Néanmoins des efforts

importants sont particulièrement mis selon 2 axes spécifiques et communs : la robotique humanoïde et les BIOSTIC (Sciences et Techniques de l'Information et de la Communication appliquées au domaine des sciences de la vie).

Le Laboratoire d'Informatique, de Robotique et de Microélectronique de Montpellier (LIRMM) est une unité mixte de recherche de l'Université Montpellier II et du CNRS, département Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication (STIC). Ses activités de recherche du LIRMM le positionnent pleinement dans l'une des priorités du gouvernement français. En effet, les recherches actuelles et en émergence au LIRMM couvrent un large spectre des STIC comprenant l'informatique fondamentale, l'interaction entre les systèmes informatiques et les utilisateurs, le développement de machines communicantes d'intervention, de production ou de service, le développement des composants matériels et logiciels des systèmes informatiques et de communication.

Les recherches trouvent généralement une finalisation dans des domaines applicatifs aussi divers que la biologie, la chimie, les télécommunications, le secteur médical, la documentation et dans les domaines propres du laboratoire : l'informatique, l'électronique et l'automatique.

Le département d'informatique du LIRMM regroupe actuellement 76 chercheurs permanents, 13 associés et plus de 70 doctorants. Les thématiques du département couvrent l'essentiel de la recherche actuelle en Informatique et ses applications :

- l'algorithmique : bioinformatique, cryptographie, graphes, réseaux
- les bases de Données et Systèmes d'Information (intégration de données, fouille de données, maintien de la cohérence)
- Le génie Logiciel (langages de programmation, objets, composants, modèles)
- L'intelligence Artificielle (apprentissage, contraintes, représentation des connaissances, systèmes multi-agents)
- L'interaction Homme-Machine (hypermedia, langage naturel, visualisation, web sémantique et e-learning)

Le département de microélectronique est l'un des trois départements de recherche du LIRMM. Au 1^{er} décembre 2005, il compte 24 chercheurs et enseignants-chercheurs permanents (CNRS ou Université), ainsi qu'une trentaine d'étudiants-chercheurs préparant une thèse de doctorat. Fort de ses effectifs, ce département mène depuis de nombreuses années des recherches de pointe dans les domaines de la Conception et du Test de Systèmes Intégrés et Microsystèmes en mettant l'accent sur les aspects modélisation et

méthodologie. Les activités de recherche menées au sein du département s'organisent à l'intérieur de trois projets thématiques propres au département :

- Projet CCSI : Conception de Circuits & Systèmes Intégrés
- Projet TCSI: Test de Circuits & Systèmes Intégrés ainsi que d'un projet applicatif commun avec le département de Robotique :
- Projet DEMAR : DEambulation et Mouvement ARtificial (projet commun LIRMM - INRIA)

Le département robotique regroupe (au 31 décembre 2005) 23 chercheurs (CNRS, INRIA) ou enseignants-chercheurs (Université Montpellier II, CUFR Nîmes), un maître de conférences de l'Université Paris XII en délégation, ainsi qu'une trentaine de doctorants. Il est constitué de 5 équipes-projets (ARCHI, DEMAR, DEXTER, ICAR et NERO), qui mènent des recherches en automatique, traitement du signal et de l'image, productique et informatique industrielle. Ces équipes projets adressent des problèmes de synthèse, de supervision et de gestion de systèmes dynamiques complexes (robots, entreprises, interface robot/vivant), mais aussi de navigation, localisation et de pilotage de véhicules autonomes présents ou distants, ou encore sur l'analyse, le codage et le traitement d'images et enfin sur la réalité virtuelle et augmentée. Ce département se positionne dans une approche «système» allant de la conception au développement et à la commande de mécanismes intelligents et d'outils logiciels complexes. Il adresse de manière simultanée des problèmes de modélisation (architectures, vivant, mécanismes, objets perçus,...), de conception (mécanismes, logiciels,...) et de commande (robots, vivant,...). Le département développe des outils théoriques qui permettent la réalisation effective de systèmes mécatroniques évolués.

Dans le domaine des structures de la matière

Les structures de la matière sont essentiellement représentées par le département de physique des structures et de la matière de l'université de Montpellier II, (responsable : Jean-Paul Lascaray). Ce département est composé de 4 unités mixtes de recherche :

- Le groupe d'étude des semi-conducteurs (responsable : Bernard Gil, UMR 5650-CNRS-UMII)
- Le laboratoire de physique théorique et astroparticules (responsable : Alain Falvard, UMR 5207-CNRS-UMII)
- L'institut de physique de Montpellier (responsable : Jean-Paul Lascaray, FR 2851)
- Le laboratoire de colloïdes, verres et nanomatériaux (responsable : Walter Kob).

Dans le domaine des sciences de l'univers

Les sciences de l'univers sont regroupées en 4 unités de recherche (131 chercheurs et ITA) et les principaux domaines de recherche sont axés autour de l'évolution de la planète, la gestion des hydrosystèmes et des bassins sédimentaires, la géophysique et la géochimie, la cosmologie et l'océanographie. Les sciences de l'univers sont à l'interface avec l'environnement et des travaux transversaux sont nombreux entre ces deux disciplines. Ainsi, les sciences de l'univers sont représentées par l'Institut des Sciences de la Terre, de l'Eau et de l'Espace de Montpellier (ISTEEM, responsable : Nicolas Arnaud) incluant :

- Le laboratoire de tectonophysique (responsable : Jean-Louis Bodinier, UMR 5568-UMII-CNRS)
- Le laboratoire d'Hydrosciences (responsable : Eric Servat, UMR 5569-UMII-CNRS)
- Le laboratoire de dynamique de la lithosphère (responsable : Serge Lallemand, UMR 5573-UMII-CNRS)
- Le groupe de recherche en astronomie-astrophysique du Languedoc (GRAAL) (responsable : Agnès Lebre, UMR 5024-UMII-CNRS).

3.3 Le transfert de technologie

Concernant les sciences physiques, le transfert de technologie ne se fait pas tant dans les domaines des sciences de la matière et des sciences de l'univers mais plutôt dans le domaine des sciences de l'ingénieur. Il est intéressant de citer la réussite de la société OceaSoft, spécialiste des systèmes de mesure de paramètres physiques qui a été chargée d'équiper la centrale de surveillance des températures du CHU de Rennes.

Sur la période 2002-2005, la région Languedoc Roussillon se place au premier rang en terme d'incubation de projets en science et technologie de l'information et des communications. Avec près de vingt-cinq projets incubés (Via Cap Alpha et Cap Oméga) dont dix sont issus directement du LIRMM, la région démontre une volonté certaine de valoriser les technologies générées par les laboratoires locaux. Les quinze autres projets incubés bénéficient de partenariats étroits avec les industriels locaux et les laboratoires académiques de la région. Le transfert de technologie se traduit aussi par la mise à disposition pour les industriels locaux:

- De plateformes de haute technologie : 5 plateformes publiques destinées à la programmation de logiciels et 3 plateformes commerciales,
- De prototypes : 10 prototypes logiciels et 11 prototypes robots créés entre 2002 et 2005)
- De puces électroniques : 20 puces conçues et fabriquées dans la période 2002 à 2005

3.4 La formation

Il existe une offre de formation en STIC complète à Montpellier avec principalement l'Université de Montpellier II comprenant une Ecole d'ingénieurs (ISIM) spécialisés en informatique, robotique et automatismes (75 diplômés par an) ainsi que 4 DESS (Informatique appliquée aux organisations, Téléinformatique, bases de données et interface homme-machine, Ingénierie mathématique, Bioinformatique).

Le LIRMM pilote deux formations doctorales, l'une en Informatique, l'autre en Systèmes automatiques et microélectroniques.

En informatique, l'école de l'Internet de Marseille sera associée à l'Ecole des Mines d'Alès, à l'USTL et à Eurécom (création le 12 avril 2006). L'école doctorale I2S (Information, Structures, Systèmes) qui regroupe 6 DEA (Informatique, Systèmes microélectroniques et automatique, Electronique, Mécanique, Mathématiques appli-

quées, Biostatistiques) compte actuellement 100 étudiants en DEA, 150 doctorants et délivre 45 thèses par an (ces 3 nombres s'entendent hors Electronique et Mécanique).

Parmi les formations proposées à l'ISIM (Institut des Sciences de l'Ingénieur de Montpellier), se trouve la spécialisation Sciences et Technologie de l'Eau qui s'articule autour de l'Assainissement urbain, crues et inondations, eau potable, traitement des eaux et épuration, schémas d'aménagement, ressources en eaux, impact des rejets, gestion de biomasse, préservation des milieux récepteurs.

L'école doctorale « terre, eau, espace » de l'UMII, propose deux masters « Sciences de l'Eau dans l'Environnement Continental » et « Structure et Evolution de la Lithosphère : Mesures, Modèles et Applications ». Un master BGAE (biologie, géosciences, agroressources, environnement) est proposé par l'UMII.

Mots clefs	Contacts	Institution	Téléphone	Mail
Robotique, bio-STIC	Michel Robert	LIRMM	04 67 41 85 18	robert@lirmm.fr
Structure de la matière	Alain Falvard	UMR5207 physique théorique et astroparticules (LPTA) montpellier II	04 67 14 93 05	alain.falvard@gamum2.in2p3.fr
Sciences de l'univers	Agnès Lebre	UMR 5024-UMII-CNRS Le groupe de recherche en astronomie-astrophysique du Languedoc (GRAAL)	04 67 14 47 35	Agnès.Lebre@graal.univ-montp2t.fr
Formation STIC	Alain Dorison	Ecole des Mines d'Alès	04 66 78 50 23	Alain.dorison@ema.fr
Formation sciences de l'univers	Nicolas ARNAUD	responsable du département des sciences de la terre, de l'eau et de l'espace de Montpellier FR2035 et de l'ISTEEM UMR 5024	04 67 14 45 93	nicolas.arnaud@dstu.univ-montp2.fr

4. La chimie

4.1 Introduction

L'essentiel de la chimie est concentré à Montpellier et la recherche est essentiellement universitaire. En effet, l'ensemble des acteurs de la chimie montpelliéraine sont rattachés soit à l'UMI, à l'UMII, à l'ENSCM (l'école nationale supérieure de chimie de Montpellier), au CNRS ou plus récemment au CEA. Ces laboratoires, au nombre de 18, constituent le Pôle Chimie avec comme objectifs dans le cadre d'une approche globale des problèmes associant étroitement recherche, formation et transfert de :

- Rassembler en un même lieu les différentes activités de la chimie, en approchant les centres de formation et les centres de recherche.
- Regrouper l'ensemble des laboratoires reconnus tous associés au CNRS dans trois Instituts de Recherche (l'Institut Charles Gerhardt, l'Institut Max Mousseron, l'Institut Européen des Membranes). Le pôle va se renforcer par la création d'un quatrième Institut, l'Institut de Chimie Séparative (ICS) de Marcoule autour d'un partenariat CEA – CNRS – UM II et ENSCM.
- Favoriser l'aide au transfert.

Le pôle de chimie compte 745 agents permanents dont 443 enseignants chercheurs et chercheurs, 111 ingénieurs, techniciens et agents administratifs et 150 doctorants.

Ce pôle est caractérisé par plusieurs particularités. Tout d'abord, le regroupement géographique des différents laboratoires en Instituts, avec un projet en cours de regroupement de l'Institut de Chimie Séparative aux 3 autres Instituts déjà existants (prévu pour le 1^{er} janvier 2007). Il est à noter également un fort partenariat industriel qui découle d'une volonté politique de développement économique dans ce secteur d'activité. Dans cette région, 60 % des brevets, toutes disciplines confondues, sont déposés par le pôle de chimie. En effet, dans la période 2002-2004, 80 brevets ont été déposés en sciences chimiques. Finalement, le secteur de la chimie fait partie intégrante de 3 pôles de compétitivité qui concernent le nucléaire (Trimatec), les énergies renouvelables (Derbi) et les sciences de la vie (Orpheme).

4.2 Les principales thématiques d'excellence

Parmi les thèmes de recherche, on peut citer le génie des procédés, les systèmes moléculaires complexes, l'hétérochimie, la chimie théorique, la catalyse, la chimie solide et la structure et le mécanisme d'action des biomolécules. Certaines thématiques chimiques sont particulièrement saillantes en Languedoc-Roussillon. Il s'agit

notamment des biomolécules d'intérêt pharmaceutique et de la chimie du solide et de la matière condensée.

4.2.1 Les biomolécules d'intérêt thérapeutique

L'implantation de Sanofi-Aventis en Languedoc-Roussillon a orienté la recherche y compris académique vers la découverte de substances thérapeutiques. L'Institut de Chimie des Biomolécules de Montpellier (Institut Max Mousseron), est à l'interface chimie/biologie et développe les outils permettant d'étudier les mécanismes d'action des biomolécules (études des récepteurs membranaires, conception d'agonistes divers, synthèses d'antiviraux, ...) et d'amener en développement les composés prometteurs issus de sa recherche. Les domaines couverts concernent les principales pathologies humaines, la recherche de nouvelles cibles thérapeutiques, la production de nouveaux matériaux et composés à usage médical et pour l'environnement. L'Institut Max Mousseron et le Centre de Biochimie Structurale présentent des travaux à l'interface entre les sciences chimiques et les sciences de la vie.

L'Institut Max Mousseron (FR CNRS 1886) est constitué de 6 unités mixtes de recherche :

- **Laboratoire de chimie biomoléculaire** (responsable : Jean-Louis MONTERO) : les recherches menées au sein de l'UMR concernent deux principaux domaines thérapeutiques : la cancérologie et les maladies infectieuses.
- **Organisation Moléculaire: Evolution et Matériaux Fluorés** (responsable : Hubert BLANCOU, UMR-5073-CNRS-Université Montpellier II). Les axes de recherche concernent la dynamique des systèmes biomoléculaires complexes, la synthèse et l'organisation macromoléculaire ainsi que la synthèse et les applications des molécules fluorées.
- **Laboratoire de chimie biomoléculaire et des interactions biologiques** (responsable : Jean-Claude Rossi, CNRS-UMI 5074). Les axes majeurs concernent les composés lipidiques bioactifs : leucotriènes, isoprostanes, endocannabinoides.
- **Le centre de recherche de biopolymères artificiels** (responsable : M.Vert). Le CRBA est un ensemble de recherche pluridisciplinaire qui conçoit, synthétise, caractérise, formule et tente d'exploiter des systèmes thérapeutiques à base de polymères artificiels biofonctionnels, biocompatibles, dégradables et dans certains cas bioassimilables.
- **Chimie organique biomoléculaire de synthèse** (responsable : Gilles Gosselin, UMR 5625). La thématique développée est celle de la chimie des constituants et analogues des Acides Nucléiques (des monomères aux oligomères),

avec comme orientations principales leurs applications biologiques, notamment en chimiothérapie antivirale et antitumorale.

- **Laboratoire des Aminoacides, Peptides et Protéines** (responsable : Jean Martinez, UMR 5810). Les travaux sont focalisés autour de la synthèse, de l'application et de l'étude de différents peptides comme des neuropeptides ou des cyclopeptides pesticides ou encore des inhibiteurs d'enzymes (comme la protéase du VIH, des enzymes de dégradation de la neurotensine, des enzymes impliqués dans l'infection parasitaire (paludisme en particulier).

Toujours dans cette thématique, le Centre de Biochimie Structurale (responsable : Mr Michel Kochoyan) est organisé autour de 3 thèmes de recherche intitulés « structure, cancer et virulence », « nanostructures et complexes membranaires » et « criblage et conception rationnelle de molécules thérapeutiques ». Le CBS bénéficie de plusieurs pôles techniques (bioinformatique, biochimie, RMN, cristallographie et biophysique) qui fédèrent les axes de recherche développés au sein de l'établissement.

4.2.1 La chimie du solide et de la matière condensée

L'essentiel des travaux est réalisé à l'Institut de Chimie Moléculaire et des Matériaux de Montpellier (Institut Charles Gerhardt, FR 1878) qui est à l'interface chimie/physique et articule son activité autour des trois grands axes que sont la chimie pour les nanosciences, la chimie et matériaux du futur, la chimie théorique, méthodologies et modélisations. Les objectifs visés vont de la synthèse et de l'étude des précurseurs au matériau final doué de propriétés spécifiques en passant par la compréhension de l'état de la matière et de ses propriétés : les domaines d'applications recherchés sont en particulier les matériaux de fonctions, l'énergie, l'environnement et le développement durable.

L'Institut Charles Gerhardt est constitué de 6 unités mixtes de recherche :

- Laboratoire de Structure et Dynamique des Systèmes Moléculaires et Solides (responsable : Odile Eisenstein).
- Laboratoire de Matériaux Catalytiques et Catalyse en Chimie Organique (responsable : Bernard Coq)
- Laboratoire d'Hétérochimie Moléculaire et Macromoléculaire (responsable : Bernard Boutevin)
- Laboratoire des Agrégats Moléculaires et Matériaux Inorganiques (responsable : Jacques Rozière)
- Laboratoire de Chimie Moléculaire et Organisation du Solide (responsable : par André Vioux)

- Laboratoire de Physicochimie de la Matière Condensée (responsable : Jean-Claude Tedenac)

L'Institut Européen des Membranes (IEM), à l'interface chimie/génie des procédés, fédère les compétences dans les domaines impliquant l'élaboration de matériaux membranaires, leurs applications et la mise au point de procédés innovants dans des domaines aussi variés que la production et le transfert d'énergie, les technologies propres et la protection de l'environnement, les biotechnologies, l'alimentation et la santé.

L'IEM (UMR 5635), dirigé par Géraud Pourcelly, est constitué de 6 unités mixtes de recherche :

- Génie des procédés membranaires (responsable : José Sanchez-Marcano)
- Interface et membranes bio-inspirées (responsable : Patrick Seta)
- Matériaux avancés pour l'analyse de la séparation
- Membranes céramiques et hybrides par voies Sol-gel et Plasma (responsable : André Ayrat)
- Nanosystèmes supramoléculaires adaptatifs (responsable : Mihai Barboiu)
- Transport ionique et électroséparation

A noter également que l'école nationale supérieure de chimie de Montpellier (ENSCM) accueille une unité mixte de recherche dont le rattachement principal est l'Université Montpellier II (UMR 5032 UM II, CNRS, MAYOLY-SPINDLER, ENSCM, ERT 5). Ce laboratoire (LCBM) réalise des travaux de chimie biomoléculaire.

4.3 Le transfert de technologie

L'incubateur LRI (Languedoc-Roussillon incubation) joue un rôle important dans le transfert de technologie de manière générale dans la région et particulièrement en chimie. Un responsable du transfert de technologie de l'incubateur LRI contribue particulièrement au transfert de technologie dans le domaine de la chimie (responsable technologie de l'ingénieur).

Un exemple de transfert réussi est la société Specific Polymers créée en 2003. Elle développe des polymères innovants à base de fluor, de phosphore ou de silicium pour la fabrication de matériaux haute technologie.

4.4 La formation

L'ENSCM occupe une place centrale : elle constitue la formation professionnalisée d'excellence d'ingénieurs chimistes par son niveau de recrutement, par son ouverture et son attractivité internationale.

Le Pôle « Chimie » participe activement au développement des Masters Recherche et Professionnels dans le domaine de la chimie des matériaux et procédés (3 Masters) ainsi qu'à l'interface chimie/biologie santé (2 Masters), masters cohabilités dans une politique de site par les trois Etablissements UM I, UM II et ENSCM.

L'école doctorale de l'université de Montpellier II propose deux DEA («Interface Chimie-Biologie», option «polymères d'intérêt thérapeutique» et «Chimie des Biomolécules») et un D.R.T. «Ingénierie de la Santé».

Aussi, une nouvelle filière de formation, telle que le Master Recherche « Chimie Séparative, Matériaux, Procédés : application au cycle du combustible nucléaire » unique en France, reposant sur un partenariat UM II-ENSCM-Institut National de Sciences et Techniques Nucléaires (CEA Saclay) va voir le jour à la rentrée prochaine.

Mots clefs	contacts	Institution	Téléphone	Mail
Biomolécules	Jean Martinez	UMR 5810 Laboratoire des aminoacides, peptides et protéines	04 67 54 86 36	jean.martinez@univ-montp1.fr
Chimie du solide et de la matière condensée	Odile Eisenstein	UMR 5636 Laboratoire de Structure et Dynamique des Systèmes Moléculaires et Solides	04 67 14 33 06	Odile.Eisenstein@univ-montp2.fr
Formation	Christian Guérin	Responsable du département chimie de Montpellier II	04 67 14 38 33	chguerin@univ-montp2.fr

5. Énergie nucléaire

5.1 Introduction

Les différents acteurs du secteur, qu'ils soient académiques, industriels ou institutionnels, sont optimistes quant à l'avenir du développement de la recherche dans le secteur de l'énergie nucléaire en Languedoc-Roussillon. En effet, cette recherche est dynamique et possède le soutien de la région pour favoriser la création d'emplois technologiques. La recherche est fortement finalisée et orientée par des partenariats industriels privilégiés (notamment AREVA et EDF). Dans ces partenariats, la recherche est prise en charge à 20 % par des industriels et à 80 % par l'état et bénéficie également, en fonction des contrats, de subventions régionales (contrat de plan état région qui apporte un soutien financier pour les plates-formes technologiques) ou européennes (à travers le réseau d'excellence ACTINET). Ce développement scientifique accru est mené en relations étroites avec l'industrie, la recherche régionale, nationale et internationale ainsi que les pouvoirs publics.

Le travail avec des éléments radioactifs nécessite des infrastructures lourdes qui sont présentes au CEA (commissariat à l'énergie atomique), c'est pourquoi le CEA de Marcoule est l'acteur majeur de la recherche dans le secteur du nucléaire. Les contraintes particulières et propres à ce secteur, comme la collaboration du CEA de Marcoule avec l'armée et les partenaires industriels, induisent, par conséquent, les partenariats scientifiques à s'établir plutôt avec des laboratoires qui travaillent sur des thématiques plus en amont et qui ont la possibilité de publier leurs avancées scientifiques.

Il est à noter qu'historiquement, le site de Marcoule était un site de production. Dans les années 90, la recherche en région parisienne est délocalisée à Marcoule. Dès lors, le CEA en Languedoc-Roussillon a adopté la politique de développer des partenariats rendant la région dynamique dans ce secteur.

5.2 Les principales thématiques d'excellence

Les travaux sur l'énergie nucléaire sont essentiellement réalisés au CEA qui possède une organisation régionalisée sur ces 3 centres : Saclay (dont les travaux concernent la modélisation et la simulation numérique), Cadarache (impliqué dans les travaux du réacteur à fusion) et Valrhô (qui est le centre de la vallée du Rhône). Le centre de Valrhô est constitué du CEA de Pierrelatte, dans la Drôme, qui compte 300 salariés et dont la thématique de recherche est l'enrichissement en uranium et du centre de Marcoule qui compte 1300 salariés. Le centre nucléaire

de Marcoule est un employeur important de la région et se distingue par sa recherche scientifique : 800 chercheurs, ingénieurs et techniciens, travaillent sur des sujets de recherche majeurs pour l'énergie nucléaire. Acteur de premier plan pour le développement économique de la région, le CEA/Valrhô-Marcoule représente 10 % des effectifs de la recherche régionale. Les thématiques de recherche du CEA de Marcoule sont les déchets et combustibles d'une part et l'assainissement, le démantèlement et la déconstruction d'autre part.

Ces deux thématiques sont représentées au sein des six départements du CEA de Marcoule :

- Le département de radiochimie et procédés (DRCP) (responsable : B. Boullis)
- Le département des études du traitement et du conditionnement des déchets (DTCD) (responsable : G. Bordier)
- Le département de technologie du cycle du combustible (DTEC) (responsable : M. Boiron)
- Le département de démantèlement et de conduite des opérations (DDCO) (responsable : M. Tallec)
- Le département de la centrale de Phénix (DCP) (responsable : J. Guidez)
- Le département des unités de sécurité et de protection (DUSP) (responsable : N. Cabanè)

Des collaborations scientifiques entre le CEA de Marcoule, acteur majeur de la recherche dans le nucléaire et des laboratoires de l'université de Montpellier II, de l'Institut Européen des Membranes, de l'Institut de Chimie Séparative ou de l'ENSCM sont établies. En effet, le laboratoire de colloïdes, verres et nanomatériaux (responsable : Walter Kob) réalise des travaux de collaboration avec le CEA pour étudier le conditionnement des déchets radioactifs.

Outre cette problématique actuelle, les collaborations scientifiques sont axées sur des problématiques d'avenir. Ainsi, Le CEA bénéficie de la proximité géographique de ses partenaires pour répondre aux questions suivantes :

- Quels seront les nouveaux combustibles ?
- Comment gérer ces combustibles ?
- Comment contrôler leur pollution ?

Le CEA est impliqué dans le pôle de compétitivité TRIMATEC (Tricastin Marcoule Technologie) qui englobe les régions Provence-Alpes-Côte d'Azur, Rhône-Alpes et Languedoc-Roussillon. Ce pôle inter-régional qui cherche à promouvoir les différentes technologies constitue un réseau à travers lequel les connaissances sont transférées. Des plateformes technologiques sont envisagées comme un outil de développement. Le pôle TRI-

MATEC regroupe les savoir-faire qui pourront servir aux industriels et engendre ainsi, un dynamisme scientifique et un développement économique positif pour la région. L'objectif du pôle est de valoriser les technologies du nucléaire dans trois différents domaines :

- Les procédés d'élaboration, de séparation et de recyclage des matières premières entrant dans les industries, visant à améliorer la performance des produits élaborés et à réduire leur signature écologique
- Le traitement et la valorisation des matières issues des processus de transformation industrielle visant à réduire leur impact sur l'environnement
- Les technologies et les procédés utilisés dans la réhabilitation des sites industriels en fin de vie.

Depuis sa labellisation, TRIMATEC se développe donc sous l'angle du développement durable (réhabilitation de sites pollués, traitement et conditionnement de déchets non radioactifs).

5.3 Le transfert de technologie

L'objectif de la recherche en énergie nucléaire est finalisé. Le CEA de Marcoule présente une production scientifique de 70 publications par an. Le portefeuille de brevets est important et couvre l'ensemble des systèmes du cycle du combustible. Il y a peu de nouveaux brevets déposés chaque année (15 brevets/an) en raison des contraintes techniques, d'investissement et de sûreté. Les brevets déjà existants sont améliorés rendant le système évolutionnaire. De même, la valorisation de la recherche du secteur se fait davantage par transfert de technologie à travers les partenaires industriels que par la création de start-ups. La création d'entreprise étant extrêmement complexe dans le cadre d'activités de recherche dans l'énergie nucléaire, il n'y a actuellement aucune start-up qui ait vu le jour. L'accent est mis essentiellement sur les partenariats industriels et les collaborations scientifiques, notamment à travers le pôle TRIMATEC. Signataire de plusieurs conventions de collaboration avec les Universités et les Grandes Ecoles de Montpellier, d'Alès et de Nîmes, le CEA collabore avec les grands organismes de recherche languedociens sur des sujets tels que la chimie, les matériaux, les phénomènes complexes.

De création récente, l'association «Innovation Fluides Supercritiques» (IFS), à travers son projet MATCOS, a pour objectif de développer une plate-forme technologique sur les fluides supercritiques, pour la synthèse de matériaux (élaboration, traitement, imprégnation, nettoyage de matériaux), qui sera à la fois un outil de production pré-industrielle et un plateau de recherche offrant des technologies novatrices.

5.4 La formation

La région propose une formation spécifique en énergie nucléaire, directement en relation avec les thématiques de recherche et les problématiques scientifiques, économiques et industrielles actuelles. Trois masters en chimie sont en cours de création. Ils sont en relation avec la décision de créer, à Marcoule, avec le CNRS et l'Université de Montpellier, un Institut de Chimie Séparative (ICSM) appelé à regrouper des compétences de recherche fondamentale utiles aux besoins du système énergétique français (énergie nucléaire mais aussi matériaux du solaire ou des piles à combustibles). Ainsi, le Master Recherche Mention: Chimie et applications co-habilités par l'Université Montpellier II, l'ENSCM et INSTN vise l'enseignement de la chimie séparative, des matériaux et des procédés appliqués au cycle du combustible nucléaire. Il s'agit en particulier de former les étudiants aux métiers de la recherche pour contribuer aux avancées technologiques et scientifiques attendues dans les prochaines décennies, notamment pour la gestion améliorée des combustibles nucléaires du futur et apporter au secteur économique des éléments de réponses aux problématiques que pose l'aval du cycle électronucléaire (gestion des combustibles usés, recyclage des matières fissiles, confinement des déchets ultimes). Son caractère pluridisciplinaire avec l'acquisition d'une expertise en chimie des solutions, en analyse chimique, en science des matériaux et des procédés – associé au très haut niveau d'exigences impliqué par les contraintes des activités liées au nucléaire, en font une formation pour la recherche particulièrement adaptée aux besoins de très nombreuses branches d'activités s'étendant bien au-delà du nucléaire : chimie, matériaux, environnement, pharmacie et cosmétiques, agroalimentaire, automobile, aéronautique et spatial. De même, l'Institut de Formation de Nîmes propose une formation technique dans le démantèlement

Un dispositif de recherche, au fort accent international (l'installation Atalante, par exemple au coeur d'un réseau d'excellence regroupant une vingtaine de laboratoires européens) est complété par un pôle de formation. Soutenue par tous les industriels nucléaires français, l'École du démantèlement (de l'Institut National des Sciences et Techniques Nucléaires) vise à former les différents personnels dont auront besoin, demain, les grands chantiers d'assainissement et de démantèlement. Cela passe par la création de nouveaux diplômés (baccalauréat professionnel) aux côtés de ceux qui peuvent déjà exister (Licence professionnelle à Nîmes).

Les thèses sont essentiellement effectuées au CEA qui compte actuellement 35 thésards et 12 post-doctorants, financées majoritairement par des contrats de formation par la recherche,

l'ANDRA (agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs) et co-financées, dans certains cas, par la région. Les étudiants en thèse sont contraints par leur contrat de travail à soutenir leur thèse au bout de 3 ans et sont ensuite embauchés

au CEA, au CNRS ou dans l'industrie. L'activité de recherche tend à augmenter en raison d'une augmentation de la demande concernant le cycle du combustible, ce qui laisse envisager une activité pérenne pour les années à venir.

Mots clefs	Contacts	Institution	Téléphone	Mail
Énergie nucléaire	Mickaël Lecomte	CEA Valrho	04 66 79 65 52	Michael.lecomte@cea.fr
Formation	Joël Lancelot	CUFR Nîmes	04 66 70 99 71	joel.lancelot@unimes.fr

6. Environnement : le monde méditerranéen

6.1 Introduction

Les travaux réalisés dans le secteur de l'environnement sont axés sur le monde méditerranéen et traitent essentiellement des problématiques locales telles l'impact de la population sur la fragilité de l'écosystème, la pisciculture des espèces méditerranéennes ou la protection de l'environnement lagunaire.

Les organismes de recherche en présence sont notamment le CNRS, le CEMAGREF, l'IFREMER, l'IRD et le CIRAD et impliquent 732 scientifiques. Le CEMAGREF est composé de 4 départements de recherche et de 27 unités. L'IFREMER compte 80 personnes (chercheurs et ITA) travaillant dans deux stations (Sète et Palavas) et une unité mixte de recherche CNRS-IFREMER-Montpellier II. L'IRD compte 400 chercheurs et ITA et se divise en 8 unités mixtes de recherche, 22 unités de recherche et 6 unités de service qui disposent de 9000 m² de locaux, dont 2000 m² de serres tropicalisées et une animalerie.

L'essentiel de la recherche est concentrée à Montpellier, à travers 5 instituts fédérateurs de recherche. On compte néanmoins quelques antennes à Perpignan notamment avec le Centre de recherche et de Formation sur l'Environnement Marin (CEFREM) (UMR Université de Perpignan-CNRS) et à Banyuls comme le Laboratoire d'Océanographie Biologique de Banyuls (LOBB) (UMR 7621-CNRS-Université Pierre et Marie Curie). Le LOBB fait partie de l'Observatoire Océanologique de Banyuls - Laboratoire Arago et rassemble 53 personnes.

L'ensemble des thématiques de recherche abordées fait appel aux disciplines biologiques, physiques de l'environnement, mathématiques et sciences de l'information. En effet elles donnent lieu à une collaboration entre les sciences du vivant (biologistes, agronomes, écologues), les sciences de l'homme et de la société et les sciences de la terre et de l'eau.

6.2 Les principales thématiques d'excellence

Les travaux montpelliérains sont effectués au sein de cinq instituts fédératifs de recherche (IFR) qui réalisent des travaux transversaux concernant la biodiversité, l'eau & environnement, l'écosystème & l'agrosystème, les systèmes littoraux & côtiers, la génétique végétale (commenté dans la partie agroalimentaire, dans la sous-partie biologie intégrative des plantes) et les géosciences.

Deux projets sont en cours. D'une part, la création d'un laboratoire à la Maison des Sciences et de l'eau (MSE) de Montpellier qui se concentrera sur l'analyse des isotopes stables de l'eau. D'autre part, l'implantation d'un laboratoire en milieu confiné pour étudier les transferts des micropolluants dans des colonnes de sol.

Dans les perspectives d'avenir, il est essentiel d'étudier l'impact de l'augmentation massive et transitoire de la population estivale dans les zones littorales, sur la fragilité des écosystèmes.

De manière générale, l'axe de recherche central en environnement concerne la gestion des risques naturels et anthropiques. Cette gestion des risques répond à une demande sociale importante. En effet, la population se sent concernée par les risques de contamination des sols, de l'eau ainsi que par la probabilité des crues éclair, l'impact du réchauffement climatique. Quatre thématiques ressortent : l'eau et l'environnement, les éco-technologies, l'écosystème/biodiversité, et les approches spatiales.

6.2.1 Eau et environnement

En 1999, l'Université Montpellier II, le CNRS et l'IRD ont décidé, de mettre en commun leurs compétences et leurs moyens dans le but de renforcer le potentiel de recherche montpelliérain sur les eaux continentales. A ce titre, la MSE a été créée et est appelée à jouer un rôle moteur dans les activités de « l'Institut Languedocien de Recherche sur l'Eau et l'Environnement » (ILEE. Responsable : Pierre Chevallier).

Les recherches menées par l'ILEE se caractérisent par une forte mobilisation de compétences pluridisciplinaires. Les principaux thèmes de recherche traités sur le pôle montpelliérain concernent la structure et le fonctionnement des hydrosystèmes, la spatialisation de l'environnement, les variations climatiques, l'impact de l'activité humaine sur l'eau et le sol en milieu rural, les contaminations de l'eau et des sols, l'usage de l'eau et sa gestion sociale. A titre d'exemple, l'UMR hydrosociétés (UMI-UMII-CNRS-CIRAD. Responsable : Eric Servat) est impliquée dans l'étude des impacts climatiques et anthropiques sur les hydrosystèmes méditerranéens et tropicaux. L'UMR (UMII-CIRAD) LGPEB (laboratoire de génie des procédés d'élaboration de bioproduits. Responsable : Alain Grasmick) est axée sur les procédés de séparation appliqués majoritairement au traitement des eaux et des effluents ainsi que sur les procédés d'élaboration des bioproduits. L'UMR (ENSAM-INRA-IRD) LISAH (laboratoire d'étude des interactions sol-agrosystème-hydrosystème. Responsables : Marc Voltz) est une unité de référence dans le domaine des hydrosociétés. A noter également, les recherches effectuées aux départements « ressources en eau, usages et risques » et « milieux aquatiques, qualité et rejet » au CEMAGREF qui proposent des méthodes et des outils pour la gestion de l'eau.

Aussi, le LGEI (laboratoire de génie de l'environnement industriel et des risques industriels et naturels. Responsable : Miguel Lopez-Ferber) de l'école des Mines d'Alès s'intéresse à la maîtrise du risque, mais également à la gestion des ressources naturelles, à l'aménagement du territoire et au traitement des rejets tourné vers des secteurs très divers comme les industries chimiques, pharmaceutiques ou agro-alimentaires, le recyclage des déchets, l'énergie, le traitement de l'eau. Les principales unités de recherche sur le thème « eau et environnement » sont citées en annexe 8.

6.2.2 Les « Éco-technologies » (ET)

Les éco-technologies sont les produits, équipements, procédés et services qui permettent de mesurer, de prévenir et de traiter les pollutions. S'inscrivant dans l'objectif à terme du développement durable et de la croissance conjugués (en créant un nouveau secteur industriel), leur développement est encouragé au niveau européen.

Au niveau du pôle de compétence montpelliérain, les éco-technologies représentent une force de recherche d'environ 200 personnes. Les forces du pôle associées à ce domaine résultent de la présence d'acteurs majeurs disposant d'un réseau international et des plate-formes expérimentales et industrielles uniques en Europe (INRA –LBE sur traitement de l'eau, CIRAD sur la production

d'énergie à partir de Biomasse, CEMAGREF sur l'écoconception et la réduction des pollutions phytosanitaires), de la mise en place de programmes d'enseignement sur le sujet, des liens internationaux tissés par les équipes, de la proximité géographique et de la complémentarité des équipes, de la présence en Région d'autres ressources de R&D indispensables aux éco-technologies.

Les faiblesses du pôle sont le manque actuel de structuration dû à la jeunesse du sujet « éco-technologies » et le déficit en industriels régionaux à l'exception du secteur des énergies renouvelables.

Les principales unités de recherche sur le thème « Eco-technologies » sont citées en annexe 9.

6.2.3 Écosystème et biodiversité

Écosystème aquatique

Le fonctionnement des systèmes aquatiques d'interfaces entre terre et océan est menacé par le développement urbain et touristique, les rejets industriels agricoles et domestiques. Plus de 60 % de la population mondiale vit à moins de 60 km de la côte. Il en résulte que les recherches sont orientées sur la connaissance des réponses des populations, des peuplements et des écosystèmes aux pressions anthropiques.

La station basée à Sète (IFREMER) se préoccupe essentiellement des activités liées à la pêche et à la conchyliculture, ainsi qu'à la protection et à la mise en valeur de l'environnement marin et lagunaire. Elle héberge une centaine de personnes et joue un rôle important dans le développement de la recherche marine en région Languedoc-Roussillon, en Méditerranée, et dans les pays tropicaux.

A noter que l'axe de recherche de l'UMR-CNRS-université Pierre et Marie Curie LOBB (laboratoire d'océanographie biologique de Banyuls) concerne l'étude de l'impact des processus biologiques sur la composante marine des grands cycles biogéochimiques, principalement en milieu côtier. Cet axe fondateur du laboratoire est décliné dans les deux équipes du LOBB (Processus et productions biologiques à l'interface eau-sédiment, responsable : Katell Guizien et Diversité et fonctionnement des écosystèmes pélagiques) autour de 6 thématiques de recherche : structuration des communautés benthiques, fonctionnement du benthos, diversité pélagique, fonctionnement pélagique microbien, qualité des eaux littorales et importance du mode de développement sur les effets directs et indirects des radiations UV chez les invertébrés benthiques.

De plus, il y a lieu de mentionner que l'IFR123 « ILEE » s'intéresse aux contaminants. En effet, la connaissance des interactions entre ces derniers et les cibles écologiques permettrait une

meilleure compréhension des mécanismes d'action et anticiper les effets irréversibles sur les écosystèmes.

De même l'UMR-CNRS-université de Perpignan CEFREM (centre de formation et de recherche sur l'environnement marin, responsable : Serge Heussner) s'intéresse à l'environnement côtier. Son activité de recherche est focalisée sur le thème des transferts de matière et d'énergie aux interfaces du système côtier, ce qui comprend les échanges physiques des masses d'eau, des particules et des éléments, en particulier du carbone.

Fonctionnement et ingénierie des écosystèmes naturels et cultivés

Les interactions entre structure spatiale, fonctionnement et dynamique, dans la réponse aux perturbations conditionnent en grande partie les caractéristiques de l'écosystème. Elles sont au cœur de la problématique de l'écosystème à toutes les échelles d'observation, depuis l'agrégat (sol, sédiment) jusqu'au complexe d'écosystèmes (paysage, bassin versant, réseau hydrographique). Les axes de recherche relatifs aux interactions écosystémiques s'articulent autour de 3 grandes thématiques: évolution des états du milieu au sein des écosystèmes naturels et cultivés, fonctionnement des peuplements et communautés, systèmes techniques agissant sur les ressources et le fonctionnement des écosystèmes.

L'un des atouts de la recherche montpelliéraine est la multitude d'unités de recherches concentrées sur cette thématiques.

Les principales unités de recherche sur le thème « Ecosystème » et en particulier « Ecosystèmes aquatiques » sont citées en annexe 10.

Biodiversité

La notion de biodiversité fait référence à la variabilité du monde vivant. Elle se positionne aujourd'hui au cœur des enjeux de société, car elle est indissociable de la notion de développement durable. Un effort majeur est donc nécessaire pour découvrir, comprendre, conserver et utiliser durablement la biodiversité. Dans ce contexte, la communauté scientifique montpelliéraine concernée par la biodiversité occupe une position particulière dans le dispositif national avec 1000 personnes statutaires, elle constitue le premier pôle français, et peut-être européen, dans le domaine. Si les acteurs de la biodiversité ressortent de plusieurs établissements d'enseignement et/ou de recherche avec pour conséquence des objectifs différents, il existe cependant des liens historiques et des structures fédératrices (département BEE de l'Université Montpellier II, IFR 119 — Biodiversité continentale méditerranéenne et tropicale, école doctorale BSIAE).

Parmi les axes de recherche spécifiques à la thématique, on peut citer:

- L'écologie (relations des êtres vivants au sein d'une population, d'une espèce...). Les unités de recherche associées à cette sous thématique sont l'UR EPHE (Biogéographie et écologie des vertébrés) et UMR 1062 (Centre de biologie et de gestion des populations)
- L'écologie fonctionnelle (étude du fonctionnement des écosystèmes). Les unités de recherche associées sont Centre d'écologie fonctionnelle et évolutive (CEFE) et l'unité mixte de recherche Ecosystèmes lagunaires: organisation biologique et fonctionnement (ECOLAG)
- La biologie évolutive (variabilité génétique, physiologique, morphologique... des espèces). On y associe les unités de recherche UMR Botanique et bio-informatique de l'architecture des plantes (AMAP) et UMR Centre de biologie et de gestion des populations (CBGP)
- Les Études de la Paléobiodiversité en relation avec les changements climatiques globaux, la dynamique des relations entre écosystèmes. Les unités de recherche associées sont l'UMR Botanique et bio-informatique de l'architecture des plantes (AMAP) et le Centre d'écologie fonctionnelle et évolutive (CEFE)

La recherche en biodiversité sur le site montpelliérain présente une spécificité, forte et unique en France, par son ouverture vers les régions méditerranéennes et tropicales, particulièrement concernées par les atteintes à la biodiversité. Cet ensemble met Montpellier dans une position particulièrement favorable pour répondre aux attentes sociétales et environnementales posées par l'érosion de la biodiversité. Montpellier dispose d'une large palette d'unités de recherche sur le thème « Biodiversité et environnement ».

Biodiversité des océans chauds

L'IFR 129 Armand Sabatier (responsable : Marc Troussellier), localisé sur 3 sites (Montpellier, Sète, Palavas-les-Flots) est composé de 240 chercheurs travaillant sur les thématiques liées aux « écosystèmes aquatiques ». L'objectif global est d'analyser le fonctionnement des écosystèmes aquatiques et de modéliser les interactions ressources-environnement dans un contexte d'exploitation de l'eau, notamment dans les écosystèmes lagunaires.

Spécialisé dans cette sous-thématique, l'UR 167 de l'IRD (CYROCO) Cyanobactéries des milieux aquatiques tropicaux peu profonds: Rôles et Contrôles (responsable : Robert Arfi). Les travaux du laboratoire sont axés sur les cyanobactéries afin de déterminer les facteurs à l'origine de leurs proliférations et ceux qui les contrôlent.

6.2.4 Les approches spatiales

Parmi les thématiques d'excellence, les systèmes d'information géospatiales sont représentés par deux UMR :

- L'unité de l'IRD Espace (Expertise et SPACialisatIon des Connaissances en Environnement, responsable : Frédéric Huynh) compte 40 personnes. Cette unité a pour objectif principal de développer et mettre en oeuvre des méthodologies innovantes de spatialisation des connaissances sur l'environnement tropical, par télédétection et approche intégrée, depuis l'acquisition des données jusqu'au processus décisionnel. Elle est installée à la Maison de la télédétection à Montpellier mais aussi dans l'Outre Mer Tropical Français (Guyane, Réunion, Nouvelle-Calédonie), en Amérique du Sud, en Asie du Sud-Est et en Afrique. Cette unité organise et fédère les activités d'une cinquantaine de chercheurs, ingénieurs et doctorants de l'IRD et d'universités partenaires dans le domaine de l'observation de la terre, des approches intégrées des milieux et sociétés et des systèmes d'information environnementaux (modélisation, aide à la gestion/décision).
- UMR (CEMAGREF-CIRAD-ENGREF) TETIS (Territoire, Environnement, Télédétection et Informations Spatiales. Responsable : Pascal Kossuth) compte 100 personnes (70 permanents, 20 doctorants et 10 CDD). Une personne relai, Anne-Lise Tran, de l'unité des maladies animales, exploite les informations satellites pour les utiliser comme des données épidémiologiques. L'UMR TETIS est localisée dans la Maison de la télédétection à Montpellier, où elle est associée depuis septembre 1994 à des équipes de recherche du CIRAD et de l'IRD pour constituer un pôle de recherche appliquée en télédétection et information géographique de dimension européenne.

Les UMR Espace et TETIS ont pour rôle de maîtriser le traitement de l'information spatiale des satellites, de maîtriser la gestion des informations à travers les systèmes d'information et de maîtriser l'application de ces données informatives à des domaines comme l'agriculture, l'environnement, le territoire océanique et côtier, la santé et la gestion des risques. De même, l'US désertification (responsable : Jean-Marc Dherbès) étudie les pratiques agricoles dans les zones désertes et cherche à comprendre comment évolue la végétation sous l'effet du climat ou de la pression anthropique.

La Maison de la télédétection de Montpellier regroupe des équipes de recherche de différents centres et instituts de recherche pour constituer un pôle de recherche appliquée en télédétection et information géographique. Les activités des

unités de la maison de la télédétection s'organisent autour de trois axes :

- Compétences méthodologiques et thématiques ;
- Activités de recherche à travers des projets, thèses et publications ;
- Formations de haut niveau dans le domaine des systèmes d'information géographique (SIG) et de la télédétection.

6.3 Le transfert de technologie

Bien que la structure VERSeau ait pour mission de valoriser des études et des recherches issues des sciences de l'eau, le faible tissu industriel restreint la création de passerelles entre les laboratoires de recherche et les entreprises. Très peu de projets sont valorisés et peu de start-ups sont issues des travaux de recherche. Il est intéressant de citer la plate-forme d'incubation Minéa qui accueille, de jeunes entreprises à fort potentiel de développement économique dans le cadre du pôle d'incubation régional. Minéa a été créée par le CEMAGREF et s'appuie sur des équipes de recherche en technologie, géomatiques et sciences de l'eau. Trois jeunes entreprises innovantes y sont actuellement incubées : « Oléobois », « Ondalys » et « L'avion jaune ».

6.4 La formation

L'IRD à Montpellier travaille en étroite collaboration avec les établissements de recherche et d'enseignement supérieur aux niveaux régional et international. Il participe à 28 formations doctorales, dont 12 régionales, et accueille 400 étudiants Français et étrangers par an dont 125 doctorants. 25 nouvelles thèses sont soutenues par an.

De même, l'Ecole Nationale du Génie Rural des Eaux et des Forêts (ENGREF) est un établissement public sous tutelle du Ministère de l'Agriculture. L'ENGREF est chargée de former les Ingénieurs du Génie Rural des Eaux et des Forêts, propose des formations de 3^e cycle, Formation des Ingénieurs Forestiers (FIF) et délivre des doctorats dans ses domaines de compétences. Elle dispose de compétences avérées en hydraulique et en gestion de l'eau, en foresterie tropicale, en analyse des structures et des systèmes spatiaux. De plus elle développe des collaborations scientifiques avec de nombreux partenaires extérieurs (grands établissements d'enseignement et de recherche, universités).

Le département biologie, évolution et environnement (Responsable : M. Bernard Delay), à l'université de Montpellier II est également fortement représenté au sein des nombreux laboratoires qui travaillent sur les thématiques d'excellences liées à l'environnement et à sa préservation.

L'école doctorale terre, eau, espace propose des masters recherche : ISS (information, structure

et système) en co-tutelle avec l'UMII et espace, temps et civilisation, en co-tutelle avec l'UMIII.

Mots clefs	contacts	Institution	Téléphone	Mail
Eau & environnement	Pierre Chevallier	Institut Languedocien de Recherche sur l'Eau et l'Environnement (ILEE)	04 67 14 90 74	pierre.chevallier@univ-montp2.fr
Approches Spatiales	Pascal Kosuth	UMR-CEMAGREF-CIRAD-ENGREF-TETIS (Territoire, Environnement, Télédétection et Informations Spatiales)	04 67 54 87 52	pascal.kosuth@teledetection.fr
Eco-technologies	Miguel Lopez-Ferber)	UR EMA (LGED) : Laboratoire génie de l'environnement industriel et des risques industriels et naturels	04 66 78 27 04	Miguel.Lopez-Ferber@ema.fr.
Ecosystèmes/ biodiversité	François Bonhomme	UMR 5171 (CNRS, UMID) : Génome, Populations, Interactions, Adaptation	04 67 14 38 87	bonhomme@univ-montp2.fr
Formation	Etienne Landais	ENSAM de Montpellier	04 99 61 22 00	Etienne.Landais@paris.inra.fr

7. Sciences de l'homme et de la société

7.1 Introduction

La plupart des spécialités en sciences humaines et sociales sont représentées en Languedoc Roussillon, notamment au sein des universités de Montpellier I, et de Perpignan mais plus particulièrement au sein de l'Université de Montpellier III.

En 2002, l'Université Paul Valéry de Montpellier III (UPV) comptait 730 chercheurs dans l'enseignement public ou EPST recensées dans les sciences humaines et sociales (données de l'OST) et 9530 étudiants (évaluation de Université Paul Valéry Montpellier III du CNE). Pour gagner en lisibilité, un projet de création de la Maison des sciences de l'homme a permis de regrouper les enseignants-chercheurs et chercheurs de Montpellier I et Montpellier III, qui constituent les deux principaux sites en ce qui concerne les sciences humaines et sociales.

7.2 Les principales thématiques d'excellence

Les compétences en sciences de l'homme et de la société sont également tournées vers la préhistoire (Tautavel), l'archéologie, l'histoire militaire, la littérature élisabéthaine, la géographie, la linguistique.

Quelques équipes font des efforts réels de transdisciplinarité, comme l'UMR MTE qui regroupe économistes et géographes, ou l'EA1970 MARENBAR qui, du Moyen Âge à l'époque du Baroque, travaille sur l'imaginaire, la poésie et l'image. Dans le prochain contrat d'établissement, selon son directeur, celle-ci devrait se lier à l'UMR5050, spécialisée dans le XVIII^e siècle, sur des thématiques proches.

Parmi ces équipes, certaines traitent de thématiques qui sont peu représentées dans l'université en France, comme l'égyptologie (UMR 5052), les civilisations orientales (EA 3023), l'histoire militaire (UMR5609). C'est à l'UPV qu'est associée la seule UMR de civilisation britannique (UMR 5065).

Parmi les spécificités de l'UPV, on remarque le nombre important d'équipes travaillant sur les antiquités classiques, égyptiennes et médiévales. L'archéologie est également un des points forts de l'UPV, avec un PPF. Il existe un projet de création d'une UMR d'archéologie consacrée au site de Lattes. L'intégration de certaines équipes de l'UPV dans cette UMR relevant à la fois du ministère de la Culture et du CNRS pourrait être un moyen de renforcer la place et l'originalité de l'université dans ce domaine.

Les centres de recherche peuvent être globalement segmentés en 3 axes prioritaires de recherche que sont l'histoire liée à la localisation méditerranéenne (sociologie et culture), la socio-économie des pays émergents et le droit.

7.2.1 Histoire liée à la localisation méditerranéenne

A titre d'exemple, nous pouvons citer le Centre d'Etude et de Recherche sur les Civilisations Antiques de la Méditerranée (CERCAM) dirigé par Pierre SAUZEAU. Le CERCAM est un centre de recherche composé de plusieurs groupes associés. Il réunit des historiens du monde gréco-romain, dont certains s'intéressent tout particulièrement à l'archéologie ; des linguistes ; des spécialistes de la littérature grecque et latine. Ses membres travaillent autour de cinq axes majeurs sur la Méditerranée antique :

- Histoire des mentalités notamment en Afrique romaine
- Héritage et transmission de la culture antique Recherches anthropologiques et littéraires
- Recherches sur l'occupation et la représentation de l'espace et les échanges économiques et sociaux
- Rhétorique et politique dans le monde gréco-romain

7.2.2 Socio-économie des pays émergents

L'UMR MOISA (Marchés, Organisations, Institutions et Stratégies d'Acteurs) intervient dans le champ de sciences sociales (économie, gestion, soci-anthropologie). L'UMR se veut un lieu de fécondation croisée des réflexions conduites sur des objets proches mais dans des contextes géographiques et de développement différents (France, espace euro-méditerranéen, PECO, PED). Les recherches sont regroupées dans un programme intitulé " Dispositifs de coordination et stratégies d'acteurs dans les systèmes agricoles, agroalimentaires et ruraux " et sont organisées en quatre opérations :

- Signalisation de la qualité et comportement du consommateur : entre marques commerciales et normes collectives
- Nouvelles frontières des entreprises et des marchés agroalimentaires
- Renouveau des politiques publiques et pluralisme institutionnel
- Dispositifs collectifs privés dans la coordination entre acteurs

A noter également, le laboratoire de sciences économiques de Richter (LASER) dirigé par Jacques Percebois qui possède des compétences fortes dans cette thématique.

7.2.3 Droit

L'UMR 5815 (responsable : Bernard Durand) travaille sur les dynamiques du droit et est axé plus particulièrement sur les thématiques suivantes :

- Histoire du Droit Privé, histoire du Droit Pénal
- La régulation de la recherche

- Les réseaux et l'Internet
- L'approche culturelle de la création
- Droit et religions
- Institutions judiciaires
- Juridiciarisation des rapports sociaux

La région présente des compétences en droit privé, droit social ainsi qu'en droit européen des droits de l'homme

L'ensemble des unités de recherche dans le domaine des sciences humaines et sociales est décrit en annexe 11.

7.3 La formation

L'Université Montpellier I a vocation de longue date à former des étudiants aux sciences humaines et sociales. Suite à la réforme LMD, elle compte à l'heure actuelle 2 masters et 2 écoles doctorales dédiées d'une part aux étudiants en Droit et Sciences Sociales et d'autres parts aux étudiants en Économie et Gestion. Avec près de 800 doctorants admis et plus de 130 thèses soutenues par an, l'Université Montpellier I démontre un fort dynamisme dans le domaine.

L'Université Paul Valéry contribue plus amplement aux enseignements des sciences sociales en Languedoc-Roussillon. Elle réunit six Unités de Formation et de Recherche (UFR) et un département spécifique :

- L'U.F.R. I Lettres, arts, philosophie, linguistique compte 2 Masters dédiés aux « Lettres, Langues et Arts » et aux « Sciences de l'Homme, des Territoires et de la Société »
- L'U.F.R. II vise l'enseignement des langues anglo-américaines, germaniques, slaves et orientales. Le département LEA est dédié à l'enseignement des langues étrangères appliquées)
- L'U.F.R. III dispense des cours en Sciences humaines et en sciences de l'environnement au travers des 2 formations complémentaires : le DESS Expertise environnementale et le Master Science de l'Homme, des Territoires et de la Société
- L'U.F.R. IV est plus particulièrement dédié à des formations transversales comme les Sciences économiques, mathématiques et sociales
- L'U.F.R. V Sciences du sujet et de la société renferme près de 7 Masters couvrant de nombreuses thématiques de la psychologie (Psychologie Clinique, Psychopathologie, Psychologie sportive, Psychologie du travail. De même, l'U.F.R. V propose à ses étudiants près de 7 Doctorats dédiés aux langues (anglo-américaines, germaniques et scandinaves, occitanes romanes), à la littérature française, aux arts du spectacle et à la musicologie

- L'U.F.R. VI « Langues romanes et de la Méditerranée » bénéficie d'une organisation de ses formations au travers de 4 départements :
 - Le Département des études ibériques et ibéro-américaines (espagnol et catalan)
 - Le Département des études italiennes et roumaines
 - Le Département des études portugaises
 - Le Département des études méditerranéennes (arabe, hébreu)

Mots clefs	Contacts	Institution	Téléphone	Mail
Chargée de la valorisation de l'UM III	Françoise Pelissier-Combesure	Cellule de valorisation de l'UM III	04 67 06 07 77	francoise.pelissier@univ-montp3.fr

8. Lexique

- Agro.M Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Montpellier
- CEMAGREF La Recherche pour l'Ingénierie de l'Agriculture et de l'Environnement
- CIRAD Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement
- Cnarc Centre national d'études agronomiques des régions chaudes
- CNRS Centre national de recherche scientifique
- CUFR de Nîmes Centre universitaire de Formation et de Recherche de Nîmes
- EMA Ecole des Mines d'Alès
- ENGREF Ecole Nationale du Génie Rural des Eaux et des Forêts
- ENSCM Ecole Nationale Supérieure de Chimie de Montpellier
- ENSIA/SIARC Ecole Nationale Supérieure des Industries Agricoles et Alimentaires / Section Industries Alimentaires des Régions Chaudes
- EPHE Ecole Pratique des Hautes Etudes
- IAM.M Institut Agronomique Méditerranéen de Montpellier
- Ifremer Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer
- INRA Institut national de recherche agronomique
- INRIA Institut National de Recherche en Informatique et Automatique
- INSERM Institut national français de la santé et de la recherche médicale
- IRD Institut de Recherche pour le Développement
- ISTOM Ecole d'Ingénieur d'Agro-développement International
- Polytech'Montpellier Ecole Polytechnique Universitaire de Montpellier (ex ISIM)
- UMI Université Montpellier I
- UMII Université Montpellier II
- UMII Université Montpellier III
- UP Université de Perpignan
- IFR Institut fédératif de recherche
- UMR Unité mixte de recherche
- UPR Unité propre de recherche
- UR Unité de recherche
- US Unité de service
- USC Unité sous contrat

9. Annexes

Annexe 1 : liste des laboratoires en Œnologie et viticulture

- Sciences pour l’œnologie (INRA, ENSAM, Montpellier I) (Responsable : Michel Moutounet)
- Unité expérimentale de Pech Rouge, Narbonne (INRA) (Responsable : J-L Escudier)
- Diversité et génome des plantes cultivées (INRA, ENSAM, IRD, CIRAD) (Responsable : S. Hamon)
- Institut Coopératif du Vin (Responsable : O. Merrien)
- Information et technologie pour les agroprocédés (CEMAGREF, ENSAM, CIRAD) (Responsable : Véronique Bellon-Maurel)
- Institut Technique de la Vigne et du Vin

Annexe 2 : liste des laboratoires intervenants dans le domaine des technologies agroalimentaires

- UMR IATE (Ingénierie des Agropolymères et Technologies Emergentes)- AgroM - INRA- CIRAD (responsable : Stéphane Guilbert)
- UMR ITAP (informations et technologies pour les agro-procédés) (responsable : Véronique Bellon-Maurel)- CEMAGREF- CIRAD-AgroM
- UMR DCC « Différenciation cellulaire et croissance » (Responsable : Gérard Cabello),
- Institut de Génomique Fonctionnelle, CNRS/INSERM/CHU/UMI ; (Responsable : Joël Bockaert).
- UR 106 (NAS) Nutrition, alimentation, sociétés : Allégations nutritionnelles (Responsables : Claire Mouquet-Rivier, Serge Trèche, Jean-Pierre Guyot, Tahirou Traoré, El Hassane Tou)
- Laboratoire « Nutrition humaine et athérogenèse » (EA 2993) ; (Responsable : Louis Monnier).
- Unité « Physiopathologie cardiovasculaire » (ex U637) ; (Responsable : Sylvain Richard),
- CRLCC – Centre Régional de Lutte contre le Cancer, (Responsables: M.Gerber et P. Sénesse). Épidémiologie Nutritionnelle, Nutrition et cancers
- Unité 540 « Endocrinologie moléculaire et cellulaire des cancers » ; (Responsable : Jean-Claude Nicolas),
- Unité 376 « Endocrinologie des peptides et régulation génétique» ; (Responsable : Dominique Bataille),
- Unité 632 « Détoxication et physiopathologie hépatique », (Responsable : Patrick Maurel),
- Équipe « Génétique moléculaire de l’olfaction et biologie cellulaire » ; (Responsable : Dominique Giorgi).
- UPR (CIRAD 18) Gestion durable des systèmes d’élevage, (Responsable : P. Lecomte),
- UPR (CIRAD 19) Performance des élevages et des filières et qualité des produits animaux, (Responsable : D. Richard)
- UPR (CIRAD 24) Maîtrise et stabilisation de la qualité des produits frais ou transformés ; (Responsable : M. Reynes)
- UPR (CIRAD 43) Conception des innovations et exploitations agricoles, (Responsable : P. Dugue)

Annexe 3 : liste des laboratoires dans la thématique « biologie intégrative des plantes »

- UMR (PIA) : Polymorphisme d’intérêt agronomique (Agro.M, CIRAD, INRA) (Responsable : J-C Glazsmann)
- UMR (GDP) : Génome et développement des plantes (CNRS, IRD) (Responsable : Dr. Michel Lebrun)
- UMR (BEPC) : Biologie du développement des espèces pérennes cultivées (Agro.M, CIRAD, INRA, IRD, UMII) (Responsable : Françoise Dosba)
- UMR (GEMI) : Génétique et évolution des maladies infectieuses (CNRS, IRD) (Responsable : M. Tibayrenc)
- UMR (AMAP) : Botanique et bioinformatique de l’architecture des plantes (CIRAD, CNRS, EPHE, INRA, INRIA, IRD, UMII) (Responsable :
- UMR (BGPI) : Biologie et génétique des interactions plante-parasite (Agro.M, CIRAD, INRA) (Responsable : Jean-Loup Notteghem)

- UMR (CBGP) : Centre de biologie et de gestion des populations (Agro.M, CIRAD, INRA, IRD) (Responsable : Christine Silvy)
- UMR (LSTM) : Symbioses tropicales et méditerranéennes (Agro.M, CIRAD, INRA, IRD, UMII) (Responsable : Eric Giraud)
- UMR 5175 (CEFE) : Centre d'écologie fonctionnelle et évolutive (Agro.M, CIRAD, CNRS, UMI, UMII, UMIII) (Responsable : Jean-Dominique Lebreton)
- UMR (DGPC) : Diversité et génome des plantes cultivées (UMII-ISEM, CEFE-CNRS, UP) (Responsable : B. Marin)
- UMR (CEFE) : Centre d'écologie fonctionnelle et évolutive (Agro.M, CIRAD, CNRS, UMI, UMII, UMIII) (Responsable : Jean-Dominique Lebreton)
- UR INRA (PROTEOM) : Protéomique INRA (Responsable : Michel Rossignol)
- UPR CIRAD Amélioration génétique du palmier à huile (Responsable : Tristan Durand-Gasselino)
- UPR CIRAD: Maîtrise des bio-agresseurs des cultures pérennes (Responsable : Christian Cilas)
- UPR : Amélioration génétique d'espèces à multiplication végétative (Responsable : Robert Domaingue)

Annexe 4 : liste des laboratoires intervenants dans la thématique « Agronomie en milieux méditerranéens et tropicaux »

- IFR 119-Biodiversité Continentale, Méditerranéenne et Tropicale (Responsable : N. Pasteur)
- UMR ; Symbioses tropicales et méditerranéennes (Responsable : B. Dreyfus)
- UMR ; Biologie et génétique des interactions biologiques pour la protection intégrée (Responsable : J.L. Notteghem)
- UMR ; Ecologie animale et zoologie agricole ; Agro.M, (Responsable : S. Kreiter)
- CEPM ; «Evolution des systèmes symbiotiques» (responsable: M. Tibayrenc)
- IRD - Centre d'Etude du Polymorphisme des Microorganismes (Responsable : F. Renaud)
- UMR Diversité des génomes des plantes cultivées, Centre de recherche IRD (Responsable : S. Hamon)
- UMR Génome, populations, interactions Université Montpellier II (Responsable : F. Bonhomme)
- UMR Biologie du développement des espèces pérennes cultivées (BEPC) (Responsable : Françoise Dosba)
- UMR Diversité et génomes des plantes cultivées (DGPC) (Responsable : B. Marin)
- UMR Polymorphisme d'intérêt agronomique (PIA) (Responsable : J-C Glazsmann)
- UMR Laboratoire symbioses tropicales et méditerranéennes (LSTM) (Responsable : Eric Giraud)
- UMR Biologie et génétique des interactions plante-parasite pour la protection intégrée (BGPI) (Responsable : Jean-Loup Notteghem)
- UMR Elevage des ruminants en régions chaudes (ERRC) (Responsable : François Bocquier)
- UMR Innovations, changement technique, apprentissage, coordination dans l'agriculture et l'agro-alimentaire (INNOVATION) (Responsable : Fabrice Dreyfus)
- UMR Laboratoire d'étude des interactions entre sols, agro systèmes et hydro systèmes (LISAH) (Responsables : Marc Voltz et Jean Albergel)
- UMR Rhizosphère et symbioses tropicales et méditerranéennes (R&S) (Responsable : Non communiqué)
- UMR Fonctionnement et conduite des systèmes de cultures tropicaux et méditerranéens (SYSTEM) (Responsable : Eric Malezieux)
- UMR 5555 CNRS - Centre de Biologie et Ecologie Tropicale et Méditerranéenne – Perpignan (Responsable : André Théron)

Annexe 5 : liste des principales unités de recherche sur la thématique « angiogénèse et oncologie moléculaire »

- UMR 5539 (CNRS-UMII) (Responsable : Henri Vial)
- CRBM (CNRS FRE 2593) (Responsable : Paul Mangeat)
- EMI 0227 (INSERM-UMI-CRLCC) (Responsable : André Pelegrin)
- EMI 0229 (INSERM-UMI-CRLCC) (Responsable : Charles Theillet)

- IGF (CNRS UMR 5203-INSERM U661-UMI-UMII) (Responsable : Joël Bockaert)
- IGH (LPR 1142 CNRS) (Responsable : Marcel Méchali)
- IGMM (UMR 5535, CNRS-UMII) (Responsable : Jean Marie Blanchard)
- U 540 (INSERM) (Responsable : Françoise Vignon)

Annexe 6 : Liste des principales unités de recherche sur la thématique « maladies neurologiques et psychiatriques »

- Institut de Génomique Fonctionnelle
 - Équipe Pin: Dynamique Moléculaire des Récepteurs Couplés aux Protéines G de la Famille 3
 - Équipe Fagni: Physiologie de la transmission synaptique
 - Équipe Mouillac: Récepteurs couplés aux protéines G de la classe 1
 - Équipe Guillon: Hormones neurohypophysaires : récepteurs et fonctions
 - Équipe Journot : Contrôle de l'apoptose, de la prolifération et de la différenciation dans les systèmes nerveux et endocriniens
 - Équipe Grau : Plasticité de la synapse chez la drosophile (2 Ch ; 3 thésards)
 - Équipe Bourinet : Canaux calciques et physiopathologie de la douleur
 - Équipe Dumuis / Marin: Récepteurs de la sérotonine, Secrétome et Physiopathologies
 - Équipe Rassendren: Nouvelles Familles de Canaux Ioniques
 - Équipe Lory: Canaux calciques – Structure-fonctions et canalopathies
 - Équipe Mollard : Équipes de Neuro-endocrinologie, Morphologie Fonctionnelle et Endocrinologie
- INSERM-U 710 (EPHE)
 - Équipe Verdier : Mécanismes moléculaires dans les démences neurodégénératives
 - Équipe Valmier : Neurobiologie moléculaire du système somato-sensoriel
 - Équipe Hamel : Génétique et thérapie des cécités rétiniennes
 - Équipe COUBES : Mouvements anormaux
- Institut des Neurosciences de Montpellier (INSERM-U583)
 - Équipe Camu : Centre de référence sur la SLA
- Institut de Génétique Humaine (CNRS-UPR1142)
 - Équipe Lehmann : Biologie des Encéphalopathies Spongiformes Transmissibles
 - Équipe Dura : Génétique du Développement de la Drosophile
- Laboratoire de Neurobiologie de la cognition (CNRS UMR 6155)
 - Équipe Amalric: Intégration sensorimotrice et cognition dans les ganglions de la base
- Pathologies du Système Nerveux : Recherche Epidémiologique et Clinique (INSERM-E 0361)
 - Équipe Touchon/Dauvilliers : Troubles du Sommeil et de l'Eveil
- Institut de Génétique Moléculaire (CNRS-UMR5535)
 - Équipe Kremer: Adenoviridae: receptors, trafficking & vectorology
- Centre de Recherche de Biochimie Macromoléculaire (CNRS-FRE 2593)
 - Équipe Debant : Facteurs d'échange des GTPases Rho et transduction du signal
 - Équipe Charnet : Neurobiologie Moléculaire
 - Équipe Boyer : Recherche de marqueurs génotypiques et phénotypiques prédictifs de l'efficacité et de la tolérance aux médicaments psychotropes.

Annexe 7 : Liste des principales unités de recherche sur la thématique « nouveaux médicaments et vaccins en infectiologie »

- UMR 5539 (CNRS-UMII) Dynamique Moléculaire des Interactions Membranaires (Responsable : H. Vial)
- UMR 5121 (UMI-CNRS) Infections rétrovirales et signalisation cellulaire (Responsable : C. Devaux)
- UMR5124 (CNRS-UMII) Défenses Antivirales et Antitumorales (Responsable : G. Lutfalla)
- UMR 5535 (CNRS-UMII) IGMM Institut de Génétique Moléculaire (Responsable : J.-M. Blanchard)

- UPR 1142 (CNRS) IGH Institut de Génétique Humaine (Responsable : M. Méchali)
- UMR 5093 (UMI-CNRS) Biologie moléculaire et génome des protozoaires parasites (Responsable : J.P. Dedet)
- UMR 5625 (CNRS-UMII) Laboratoire de Chimie Organique Moléculaire de Synthèse (Responsable : G. Gosselin)
- UMR 5810 (CNRS UMI/II) Laboratoire des acides aminés, peptides et protéines (Responsable : J. Martinez)
- UMR 5121 (CNRS-Université Montpellier 1) – Infections Rétrovirales et signalisation cellulaire (Responsable : C. Devaux)
- UMR 5093 (CNRS-Université Montpellier 1) – Génome des Protozoaires parasites (Responsable : J.P. Dedet)
- EA 2413 (MENESR) – Immunoprophylaxie et chimiothérapie des parasitoses et des mycoses. (Responsable : M. Mallié)
- ERT 1038 (Université Montpellier 1-Intervet International) – Vaccination antiparasitaire (Responsable : A. Gorenflot)
- EA 3755 (MENESR) – Génomique, phylogénie et pathogénèse des alphaprotéobactéries. (Responsable : E. Jumas-Bilak)
- Laboratoire de Contrôle Microbiologique (Responsables : M. Siméon de Buochberg et G. Dusart)
- EA 2414 (MENESR) – Pharmacochimie et Biomolécules à visée anticancéreuse. (Responsable : P.-A. Bonnet)
- UMR 5160 CPBS (CNRS-Université Montpellier 1-Université Montpellier 2-Biorad) (Responsable : P. Petit)
 - Équipe : « Baculovirus et Thérapie » (Responsable : Martine Cérutti)
 - Équipe : « Effecteurs moléculaires de la transcription procaryote » (Responsable : J.P. Léonetti)
 - Équipe : « Interféron: expression génique et défenses antivirales » (Responsable : Nadir Mechti)
- UMR 5539 (CNRS) Dynamique moléculaire des interactions membranaires (Responsable : H. Vial)
 - Équipe Biogenèse membranaire et mécanismes d'invasion chez les apicomplexa Plasmodium et Toxoplasma (Responsables : Dr. Henri Vial, Jean François Dubremetz)
 - Équipe ATIP CNRS Biosynthèse, structure et fonctions des lipides et glycolipides chez Mycobacterium tuberculosis et Plasmodium falciparum (Responsable Laurent Kremer)
 - UMR 5124 (CNRS - UMII) Défenses antivirales et antitumorales (Responsable : G. Lutfalla)
- UMR 710 (INSERM - UMII - EPHE) Laboratoire « Mécanismes moléculaires dans les démences neurodégénératives » (Responsable: J.M. Verdier)
- UMR 5171 (CNRS-UMII) Génome, populations, interactions, adaptations (Responsable : F. Bonhomme)
- UMR 5119 (CNRS-UMII- IFREMER) Ecosystèmes Lagunaires (Responsable : Thang Do Chi)
- UMR 1133 (INRA-UMII) EMIP (Responsable : N. Boemare)
- Laboratoire « Ecologie microbienne des Insectes et interactions hôtes-pathogènes » (EMIP) (Responsable : Patrick Taillez)
- UMR 431 (INSERM-UMII) Microbiologie et Pathologie cellulaire infectieuse (Responsable : J.-P. Liautard)
 - Équipe : Réponse immunitaire et cellulaire à l'infection (Responsable : V. Lafont)
 - Équipe : Analyse fonctionnelle du virulome (Responsable : S. Kohler)
- UMR 5625 (CNRS-UMII) Laboratoire de Chimie Organique Biomoléculaire de Synthèse (LCOBS) (Directeur : G. Gosselin)
 - Équipe : Nucleosides – Effecteurs Phosphorylés (Responsable : C. Périgaud)
 - Équipe : Oligonucléotides Modifiés (Responsable : J.-J. Vasseur)
 - Équipe : Laboratoire Coopératif Idenix – CNRS – Université Montpellier II (Responsable : G. Gosselin)
- UMR 5555 (CNRS UP) : Parasitologie Fonctionnelle et Evolutive (Responsable : A. Théron)
- Laboratoire de Bactériologie-Virologie (CHU de Montpellier) (Responsable : P. Vande Perre)
- Laboratoire de Parasitologie-Mycologie (CHU de Montpellier) (Responsable : J.P. Dedet)

- Service des Maladies infectieuses et tropicales (CHU de Montpellier) (Responsable : J. Reynes)
- UR 165 – Génétique et évolution des maladies infectieuses (UMR CNRS/IRD 2724) (Responsable : M. Tibayrenc)
- UR 008 (IRD/INSERM). Pathogénie des Trypanosomatidae (Responsable : A. OuaiSSI)
- UR 016 (IRD) Caractérisation et contrôle des populations de vecteurs (Responsable : D. Fontenille)
- UR 024 (IRD) Epidémiologie et Prévention : Environnement et efficacité des Interventions (Responsable : F. Simondon)
- UMR 145 (IRD-Université Montpellier1)- VIH/Sida et Maladies Associées (Responsable : E. Delaporte)
- UR 178 (IRD) Conditions d'émergence des maladies (Responsable : JP Gonzalez)
- Département Elevage et Médecine vétérinaire du CIRAD (CIRAD-EMVT) (Responsable : E. Camus)
- UR 035 Trypanosomoses africaines : diagnostic, épidémiologie et lutte (IRD-CIRAD) (Responsable : G. Cuny)
- FRE 2689 (INRA-CNRS-UMII) Laboratoire de Pathologie comparée (Responsable : P. Fournier)

Annexe 8 : liste des principales unités de recherche sur la thématique « eau et environnement »

- UMR (TETIS) : Territoires, Environnement, Télédétection et Information Spatiale ; CEMAGREF, CIRAD, ENGREF (Responsable : Pascal Kosuth)
- UMR 183 (G-EAU) : Gestion de l'eau, acteurs et usages ; CEMAGREF, CIRAD, ENGREF, IRD (Responsable : Patrice Garin, Cemagref)
- UMR 5569 : Hydrosiences Montpellier ; CNRS, IRD, UMI, UMII (Responsable : Eric Servat, IRD)
- UMR 1221 (LISAH) : Laboratoire d'étude des Interactions entre Sol, Agrosystème et Hydrosystème ; Agro.M, INRA, IRD (Responsable : Jean Albergel, IRD)
- UMR (LGPEB), UMI, UMII, CIRAD : laboratoire de génie des procédés et d'élaboration des bioproduits (Responsable : Alain Grasmick)
- UR 032 IRD (GREATICE) : glacier et ressources en eau, indicateurs climatiques et environnementaux (Responsable : Anne Coudrain)
- UR BRGM (Eau-RMD) : Evaluation de la ressource, milieux discontinus ; BRGM Montpellier (Responsable de l'IFR 123 : Patrick Lachassagne)
- US 166 IRD : Evaluation et surveillance de la désertification ; IRD (Responsable : Jean-Marc D'Herbes)
- UR Espace : Expertise et Spécialisation de Connaissances en Environnement ; IRD. (Responsable : Frédéric Huynh)
- US 019 IRD (OBHI) : Observatoires hydrologiques et Ingénierie ; IRD (Responsable : Bernard Thebe)
- UR 044 IRD (DSI) : Dynamiques sociales de l'irrigation ; IRD (Responsable : Thierry Ruf)

Annexe 9 : liste des principales unités de recherche sur le thème « Éco-technologies »

- UMR 016 (CIRAD, ENSIA-SIARC, UMI, UMII) : Laboratoire de Génie des procédés d'Elaboration des Bioproduits
- UR EMA (LGEI) : Laboratoire génie de l'environnement industriel et des risques industriels et naturels (Responsable : Miguel Lopez-Ferber)
- UPR 78 CIRAD (CIRAD 78) : Risque environnemental lié au recyclage (Responsable : Hervé St-Macary)
- UPR 42 CIRAD (CIRAD 42) : Biomasse-énergie (Responsable : Philippe Girard)
- UR 50 INRA (LBE) : Biotechnologie de l'environnement (Responsable : Jean-Philippe Delgenès)

Annexe 10 : liste des principales unités de recherche sur le thème « Écosystèmes aquatiques »

- IFR 129 Armand Sabatier : écosystèmes aquatiques (responsable : Marc Troussellier)
- UMR 5171 (CNRS, UMII) : Génome, Populations, Interactions, Adaptation (Responsable : François Bonhomme)
- UMR 5119 Ecolag (CNRS, UMII) : Ecosystèmes lagunaires: organisation biologique et fonctionnement (Responsable : Thang Do Chi)
- UMR 5474 LAMETA (Agro.M, CNRS, IAM.M, INRA, UMI): Laboratoire montpelliérain d'économie théorique et appliquée (Responsable : Daniel Serra)
- UMR-CNRS-université de Perpignan (CEFREM) centre de formation et de recherche sur l'environnement marin. (Responsable : Serge Heussner)
- UR 167 IRD (CYROCO) : Cyanobactéries des milieux aquatiques tropicaux peu profonds. Rôles et Contrôles (Responsable : Robert Arfi)
- UR 175 IRD (CAVIAR) : Caractérisation et valorisation de la diversité ichtyologique pour une aquaculture raisonnée (Responsable : Marc Legendre)
- UR 070 IRD (RAP) : Réponse adaptative des populations et des peuplements de poissons aux pressions de l'environnement (Responsable : Raymond Lae)
- UR 109 IRD (THETIS) : Thons tropicaux : environnement, exploitation et interactions dans les écosystèmes (Responsable : Francis Marsac)
- EA 2039 UMI (LASER) : Laboratoire de sciences économiques de Richter (Responsable : Jacques Percebois)
- US 007 IRD (OSIRIS) : Observatoires et Systèmes d'Information des Pêches Tropicales (Responsable : Pierre Chavance)
- UR IFREMER (LER/LR) : Laboratoire environnement ressources (Responsable : Lionel Loubersac)
- UR IFREMER (RPM) : Laboratoire de recherche piscicole de Méditerranée (Responsable : Denis Lacroix)
- UR CEMAGREF (HYMO) : Hydrologie - Équipe Ecosystèmes lacustres Montpellier (HYMO) (Responsable : Christine Argillier)
- UPR 20 CIRAD (Aquaculture) : Aquaculture et gestion des ressources aquatiques
- UR 097 IRD (IDYLE) : Structuration et fonctionnement des écosystèmes d'upwelling exploités : analyses comparatives pour une approche écosystémique des pêcheries (Responsable : Pierre Fréon).

Annexe 11 : les sciences humaines et sociales

- Thématique « Histoire liée à la localisation méditerranéenne (sociologie/culture) »
- Centre d'Etude et de Recherche sur les Civilisations Antiques de la Méditerranée ; UMIII (Responsable : Christine Hamdoune)
- Institut de Recherche Etudes Culturelles (IREC) ; UMIII
- Mutations des Territoires en Europe (MTE) ; UMIII/CNRS/Université de Perpignan (Responsable : J-P Volle)
- Archéologie des Sociétés Méditerranéennes: Milieux, Territoires, Civilisations ; UMIII/CNRS
- Religions et Sociétés de l'Égypte des Époques Tardives ; UMIII/CNRS
- Etudes Ibériques Latino-américaines et Lusophones (ETILAL) ; UMIII
- Centre Historique de Recherches et d'Études Médiévales sur la Méditerranée Occidentale (CHREMMO) ; UMIII (Responsable : P. Gilly)
- Centre d'Etude Politiques de l'Europe Latine (CEPEL) ; UMI/ CNRS (Responsable : Cesare Mattina)
- Centre d'Histoire Moderne et Contemporaine de l'Europe Méditerranéenne et de ses Périphéries (CHMCEMP) ; UMIII (Responsable : Jean-François PINCHON)
- Hellénisme, Ruptures et Continuités ; UMIII
- Juifs, Arméniens et Chrétiens d'Orient ; UMIII
- Thématique « Socio économie des pays émergents »
- Institut de Recherches Sociologiques et Anthropologiques ; Centre de Recherche sur l'imaginaire (IRA-CRI) ; UMIII

- Centre d’Etudes et de Recherches Comparatives en Ethnologie (CERCE) ; UMIII (Responsable : Maurice Duval)
- Centre de Recherches en Economie Sociale (CRES) ; Université de Perpignan (Responsable : Yves Saint Jours)
- Laboratoire de Sciences Economiques de Richter (LASER) ; UMI (Responsable : Jacques Percebois)
- Thématique « Economie et Droit »
- Histoire du Droit social ; UMI
- Institut du Droit d’Outre Mer ; UMI
- Laboratoire de Droit Privé ; UMI
- Équipe de Recherche sur la politique criminelle (ERPC) ; UMI
- Dynamique du Droit ; UMI/CNRS
- Centre de Droit à la consommation ; UMI (Responsable : M. Daniel Mainguy)
- Informatique et Droit ; UMI
- Centre de droit de la concurrence C.D.C. ; Université de Perpignan (Responsable : Yves Serra)
- CERJEMAF Centre d’études et de recherches juridiques sur les espaces méditerranéen et africain francophone ; Université de Perpignan (Responsable : F-P Blanc)
- Centre du Droit de l’Entreprise ; UMI
- GEREM - Groupe d’étude et de recherche en économie mathématique ; Université de Perpignan (Responsable : P. Mahenc)
- Centres d’Etudes et de Recherches Constitutionnelles Comparatives et Politiques ; UMI
- Équipe de Recherche sur la Firme et l’Industrie (ERFI) ; UMI
- Centre d’Etudes et de Recherche sur l’information et la Communication (CERIC) ; UMIII (Responsable : A. Mucchielli)
- Centre de Recherches et d’Etudes Administratives ; UMI
- Centre de Recherche en Gestion des Organisations (CREGO) ; UMII
- Groupes d’Etudes en Sciences de l’Entreprise et des Marchés (GESEM) ; UMI
- Laboratoire Montpelliérain d’Economie Théorique et Appliquée (LAMETA) ; UMI / CNRS / INRA / ENSAM / IAMM (Responsable : Daniel Serra)
- Autres
- CERTAP - Centre d’études et de recherche sur les transformations de l’action publique ; Université de Perpignan (Responsable : François Feral)
- Etats, Sociétés, Idéologies, Défense (XVI-XXème siècles) ; UMIII/CNRS
- Institut de Recherche sur la Renaissance, l’Age classique et les Lumières (IRCL) ; UMIII/CNRS
- Etudes des Pays Anglophones ; UMIII
- Centres d’Etudes du XXème siècle ; UMIII
- Moyen Age, Renaissance, Baroque (MARENBAR) ; UMIII
- Espaces-Etudes de Structures des Processus d’Adaptation et des Changements des Espaces ; UMIII/ CNRS
- Interactions, Corpus, Apprentissage, Représentations (Praxiling- ICAR) ; Avignon / UMIII/ CNRS (Responsable : Détrie Catherine)
- Etudes Germaniques et Centres Européennes (EGCE) ; UMIII (Responsable : Maurice Gode)
- Mentalités et Croyances Contemporaines (CRHM) ; UMIII
- Gestion des Sociétés des Territoires et des Risques (GESTER) ; UMIII
- Centres d’Etudes Romantiques et Dix Neuviémistes ; UMIII (Responsable : Bernard Masson et Pierre Laubriet)
- Centre Interdisciplinaire de Recherche sur les Iles Britanniques et l’Europe des Lumières (CIRBEL) ; UMIII (Responsable : E. Détais)
- Génie des Procédés Symboliques pour la Santé et le Sport ; UMI
- École Doctorale des sciences humaines et sociales ; Université de Perpignan (Responsable : Alain Seriaux)
- Centre d’études, de documentation et de recherches européennes (CEDRE) ; Université de Perpignan (Responsable : J-P Maury).



Limousin

CONSEIL RÉGIONAL LIMOUSIN

2006



Compétences techno-scientifiques

1. Céramiques et traitements de surface	357
2. Micro-ondes, photonique et réseaux sécurisés	359
3. Santé et biotechnologies	361
4. Technologies de l'information et de la communication et du Web-design	365
5. Mécanique	368
6. Eau et environnement	369
7. Les sciences humaines	371



Introduction

L'économie industrielle limousine se caractérise par sa diversité même si l'on constate que la moitié des salariés de la région sont répartis sur trois grands secteurs : mécanique, métallurgie automobile ; agroalimentaire ; électrique et électronique.

Cette diversité est une force car elle rend la Région moins sensible à d'éventuels chocs économiques. Mais elle la fragilise également car les entreprises régionales sont de petite taille et donc moins inclinées à l'innovation. Un secteur échappe pourtant à cette analyse, celui de l'électronique, fortement innovant, qui est créateur d'emplois dans la région depuis les années 90 et qui dispose, en plus, d'un potentiel de recherche important au sein de l'Université de Limoges avec l'Institut XLIM.

Une autre secteur de recherche est bien présent en région : « les matériaux » où la recherche publique compte près de 80 chercheurs, enseignants-chercheurs, techniciens et une soixantaine de doctorants. Ce secteur de recherche collabore bien évidemment avec l'industrie de la céramique. Fortement emblématique du Limousin, l'industrie céramique traditionnelle, encore bien représentée en Région par des entreprises familiales, a subi une concurrence très dure qui a fait chuter les effectifs de ses salariés. Pour reconquérir de nouveaux marchés, la céramique traditionnelle a choisi d'innover principalement sur deux aspects : les procédés de production et la nature même de la matière première.

L'intérêt de ce secteur est dû aussi aux profondes mutations qu'il connaît. En effet, son avenir s'oriente vers le développement des céramiques techniques. L'innovation technologique sur les produits et les procédés constitue un axe de développement important de la région. Et, si la base industrielle est encore embryonnaire en région, c'est bien une opportunité de développement à saisir pour redonner une dynamique à ce secteur.

La région Limousin accueille deux Pôles de compétitivité : le Pôle Européen de la Céramique et Elopsys, Pôle de compétitivité dans le domaine des micro ondes, de la photonique et des réseaux sécurisés. Ces Pôles, qui s'appuient sur le tissu entrepreneurial local et sur les laboratoires ou composantes de l'Université de Limoges (ENSIL, ENSCI), sont associés à des entreprises d'autres régions : Centre, Midi-Pyrénées et Provence-Alpes-Côte d'Azur pour Céramique et Midi Pyrénées pour Elopsys.

De même, des entreprises et des laboratoires limousins sont impliqués dans quatre autres pôles : Viameca, Innovianades, Sciences et Systèmes de l'Energie Electrique, Cancer Bio-santé.

La recherche publique en Limousin compte 650 chercheurs pour le secteur public regroupés au sein d'une trentaine d'équipe de l'Université dont certaines sont associées à l'INRA ou au CNRS. La recherche privée est composée d'environ 1 000 salariés, représentant 0,5 % des effectifs nationaux.

L'objectif de l'inventaire réalisé est de mettre en évidence les potentialités de recherche et de développement de la région. Cet inventaire prend bien sûr en compte les thématiques des pôles de compétitivité, Céramique et

Elophys, ou d'excellence tels que l'environnement et le e-design, mais également des thématiques présentes sur le territoire régional tel que « santé et biotechnologie » et qui, compte tenu du potentiel de recherche, sont susceptibles de s'organiser en pôle d'excellence et ainsi d'être soutenues prioritairement par la Région.

L'inventaire aborde donc les domaines suivants : céramiques et traitements de surface ; micro-ondes, photonique et réseaux sécurisés ; santé et biotechnologie ; technologie de l'information et e-design ; mécanique ; eau, environnement et énergie, sciences humaines. Pour chaque domaine, sont inventoriés les potentiels de recherche, d'enseignement, de transfert de technologie et les entreprises.



Compétences techno-scientifiques

1. Céramiques et traitements de surface

Les céramiques techniques offrent des propriétés uniques et étonnantes, tant physiques que thermiques, optiques et électriques. Elles offrent des opportunités de développement dans tous types d'industries. Elles sont une alternative économique et de haute performance aux matériaux traditionnels tels que les métaux ou le plastique. Plus de 250 chercheurs, professeurs, ingénieurs, et une soixantaine d'entreprises employant 2 500 personnes sont rassemblés à Limoges pour travailler dans le domaine des céramiques. Cette rencontre de compétences a donné naissance au Pôle Européen de la Céramique.

1.1 Le Pôle de compétitivité céramique

Le Pôle Européen de la Céramique est orienté vers les céramiques haute technologie pour des applications sectorielles ou transversales diversifiées (électronique, informatique, télécoms, énergie, santé, environnement, procédés, caractérisation, nucléaire, aéronautique...).

Son objectif est d'intégrer et assurer une cohérence entre, la recherche, la formation, le transfert de technologies, la création d'activités, auxquelles s'ajoute la diffusion scientifique et technique.

Bien connues du grand public, les céramiques dites « traditionnelles » sont représentées par exemple, par la porcelaine, la faïence, la poterie, ou encore les tuiles et briques, les carreaux de sols et murs et les céramiques sanitaires.

Les progrès extraordinaires de la science des matériaux ont élargi le champ des propriétés potentiellement riches en applications : propriétés électriques, magnétiques, optiques, piézoélectriques, mécaniques, nucléaires.... et la nature des matières premières, des oxydes et des non oxydes (carbures et nitrures), produits de l'industrie chimique.

1.2 La recherche universitaire dans le domaine des Céramiques

La recherche dans le domaine des céramiques est très importante en Limousin puisqu'elle représente le tiers de la recherche publique nationale dans ce secteur. Elle est regroupée au sein de l'**Institut des procédés Appliqués aux Matériaux de l'Université de Limoges**.

L'Institut regroupe des chimistes et des physiciens organisés en axes ou thèmes de recherche tels que les Procédés Céramiques, les Procédés de Traitement de Surface, l'Organisation structurale multiéchelle des matériaux, le Comportement et la Stabilité thermochimique des réfractaires, l'étude de la prise des liants hydrauliques, la Transformation des matières premières minérales.

Directeur : Armelle VARDELLE
Faculté des Sciences et Techniques
123, avenue Albert Thomas
87060 Limoges Cedex
Tél. 05 55 45 76 70 ou 05 55 42 36 84
Fax 05 55 45 72 70
Courriel : armelle.vardelle@unilim.fr

Deux laboratoires de cet institut sont directement concernés :

Sciences des Procédés Céramiques et de Traitements de Surface (SPCTS)

UMR CNRS 6638
Directeur : Jean-François Baumard
Tél. 05 55 79 07 50 / 05 55 79 69 54
Courriel : spcts@ensci.fr
Site : <http://www.unilim.fr/spcts>

Cette unité mixte de recherche regroupe des personnels de l'Université de Limoges, de l'ENSCI et du CNRS. Elle comprend au total environ soixante-dix personnes, enseignants-chercheurs, chercheurs, ingénieurs, techniciens administratifs, ainsi qu'une soixantaine de doctorants. Leurs activités est inter et pluri-disciplinaires : sciences et génie des matériaux, physico-chimie du solide, génie des procédés, thermique... L'objectif principal du laboratoire est de décrire, caractériser, comprendre, maîtriser et modé-

liser les différentes phases de l'élaboration de céramiques et de dépôts, en vue de la réalisation de composants dotés de propriétés nouvelles ou spécifiques.

Le SPCTS comprend trois grandes équipes :

- Procédés céramiques, responsable : Thierry Chartier
- Procédés de traitements de surface, responsable : Jean-Claude Labbe
- Analyse structurale multi-échelle des matériaux, responsable : René Guinebretière.

Groupe d'Étude des Matériaux Hétérogènes (GEMH)

EA 3178

Directeur : Jean-Pierre Bonnet

Tél. 05 55 45 22 14 / 05 55 79 09 98

Courriel : gemh@ensci.fr

Site Internet : <http://www.ensci.fr>

Ce laboratoire de l'ENSCI regroupe 15 enseignants-chercheurs. Il a vocation à étudier les mécanismes régissant l'élaboration et l'évolution des propriétés de matériaux très hétérogènes sous l'effet des contraintes d'usage.

Ses actions prioritaires concernent :

- Les réfractaires : caractérisation et simulation du comportement thermo-mécanique de matériaux modèles et de produits industriels,
- Les liants hydrauliques : conception de produits nouveaux et génie des matériaux cimentaires,
- Les matières premières minérales : relations entre la microstructure des céramiques silicatées, les caractéristiques des matières premières et les conditions de frittage,
- Les matériaux poreux isolants : influence de la microstructure sur les propriétés thermiques de céramiques poreuses,
- Les revêtements : élaboration et caractérisation de revêtements à base d'oxyde et de carbure.

L'enseignement dans le domaine des céramiques est dispensé principalement dans deux établissements :

- L'École Nationale Supérieure de la Céramique Industrielle qui dispense notamment une formation en « design industrielle »
- L'École Nationale Supérieure d'Ingénieurs du Limousin délivre un diplôme d'ingénieur sur la thématique des « matériaux »

L'ENSIL a pour vocation de former en 3 années, après les classes préparatoires et les premiers cycles universitaires (DUT, DEUG, BTS...), des ingénieurs ayant acquis à côté d'une large formation scientifique et technique une bonne culture humaine, économique et linguistique permettant d'assumer des fonctions de responsabilité

dans les entreprises, tant au niveau des études et du développement que de la production.

Les futurs ingénieurs appréhendent l'entreprise dans sa globalité et apprennent à s'intégrer dans une équipe de travail. La phase d'approfondissement et de spécialisation en 3^e année permet une capacité d'adaptation à des problèmes spécifiques et à la gestion de projets. Pour l'ouverture sur l'international, les élèves pratiquent deux langues étrangères : l'anglais, l'allemand ou l'espagnol.

L'ENSIL développe également des programmes de recherche en coopération avec l'Université de Limoges notamment dans les traitements de surface, les procédés avancés de traitement de surface par voie sèche, les matériaux techniques, la caractérisation et les propriétés d'usage des matériaux et des revêtements.

1.3 Le transfert de technologie

Il existe en Limousin un centre de ressources technologiques, un centre assimilé et deux centres dédiés aux professionnels : le CTTC pour les céramiques techniques, le CITRA pour les traitements de surface, le CRAFT et le CTTB.

Le CTTC

Centre de Transfert de Technologies Céramiques (CTTC)

Ester Technopole – 87069 LIMOGES cedex

Mail : cttc@ceramic-center.com

Tel : 05 55 42 61 50

Le C.T.T.C., Centre de Transfert de Technologies Céramiques, a pour vocation principale de transformer les résultats de la recherche fondamentale en produits industriels adaptés aux besoins spécifiques de chaque entreprise. Spécialisé dans le domaine des céramiques techniques, il permet aux entreprises de tailles et d'horizons très variés (P.M.E. ou grands groupes industriels, céramistes ou non) de bénéficier d'un laboratoire et d'une plate-forme pilote pour mettre en forme des idées, des produits et développer des projets industriels en toute confidentialité.

L'équipe du CTTC est composée de 21 personnes dont 10 techniciens, 8 ingénieurs, 3 docteurs-ingénieurs. Il dispose d'un parc machines avec de nombreux moyens de mise en forme industriels et un laboratoire de caractérisations, l'ensemble représentant une superficie de 1 000 m².

Le C.T.T.C. réalise des contrats privés de Recherche et Développement pour des industriels utilisant la céramique. Ses missions sont les suivantes :

- Améliorer ou réaliser un nouveau produit selon les exigences du cahier des charges
- Mettre au point, au meilleur coût, des solutions industrielles de mise en forme des pièces techniques en céramique

- Réaliser des prototypes et des pré-séries
- Assurer le transfert de technologies entre la recherche et l'industrie
- Rechercher l'émergence de nouvelles activités

Le CITRA

CITRA

Ester Technopole
87069 Limoges Cedex
Tél : 05 55 04 17 21
Fax : 05 55 35 00 39
E-mail : citra@citra-limousin.com

Le CITRA a pour but de constituer un pôle de ressources technologiques dans le domaine du revêtement et du traitement de surface.

Les activités du CITRA sont axées autour de 3 domaines :

- Projet industriel avec transfert de technologie et recherche appliquée,
- Expertise des procédés et moyens,
- Caractérisation des matériaux et dépôts

le CRAFT

Centre de Recherche sur les Arts du Feu et de la terre

Impasse Becquerel
87000 Limoges
Téléphone : 05.55.49.17.17
Télécopie : 05.55.05.11.15

Depuis sa création (1993) à Limoges, le CRAFT a pour but de créer un lien expérimental et artistique entre industriels et designers, architectes et plasticiens en utilisant la céramique comme vecteur commun. Il s'adresse uniquement aux professionnels.

Les projets mis en place au CRAFT mènent une double réflexion : vers les industriels, auxquels il propose de se servir du design comme moteur de développement et vers les artistes, avec lesquels il collabore à des recherches plastiques.

Les livres d'art et objets conçus au CRAFT placent la céramique dans un processus d'innovation.

1.4 Les entreprises du secteur

Les entreprises du secteur sont représentatives de son évolution : des entreprises de céramiques traditionnelles liées encore à la production de porcelaine et des entreprises de céramique techniques. L'ensemble des industries de ce secteur représente 2 400 emplois dont 1500 dans le secteur traditionnel. Ce secteur industriel est concentré principalement sur le Département de la Haute-Vienne (74 % des effectifs répartis dans 112 établissements).

- ALLIA – limoges
Céramique sanitaire

- BERNARDAUD – LIMOGES

Porcelaine

- HAVILAND –LIMOGES

Porcelaine

- IMERYS TABLEWARE France – Aix sur Vienne, Le Palis sur Vienne, Saint Yrieix la Perche

Extraction de kaolin

- ROYAL LIMOGES – Limoges

Porcelaine

- MEDART DE NOBLAT –Limoges

Porcelaine

- RAYNAUD – Isle

Porcelaine

- KOHLER France – Brive la Gaillarde
céramique sanitaire

- SAINT GOBAIN EUROCOUSTIC – Genouillac

Laine de roche

- des entreprises de céramiques techniques :

- CILAB

- SERRASTONE : valorisation d'un nouveau matériau « la pierre de roche »

- CERADROP : fabrication de composants high-tech par impression jet d'encre

- SOREVI : revêtement de surface par dépôt sous vide à vocation anti-usure et anti-friction

- EMIX : fabrique et commercialise des blocs et des plaquettes de silicium polycristallin utilisés notamment dans le solaire photovoltaïque.

2. Micro-ondes, photonique et réseaux sécurisés

Les ressources en Limousin concernant le domaine des micro-ondes, de la photonique et des réseaux sécurisés sont les suivants :

2.1 Le Pôle de compétitivité Elopsys

Elopsys est le pôle européen des hautes technologies "micro-ondes, photonique et réseaux sécurisés" en Limousin.

Développant des technologies sur l'ensemble de la chaîne d'émission transmission-réception-traitement du signal, il décline ses compétences dans des domaines de pointe que sont l'électronique, l'informatique, les micro-ondes, les composants électroniques et photoniques et les systèmes et réseaux de communication.

La constitution du pôle ELOPSYS permet d'accompagner le positionnement stratégique des acteurs régionaux, afin de se positionner sur trois axes industriels majeurs :

- La distribution et les interfaces Voix Données Images (VDI)

- Les réseaux haut-débit sécurisés
- Les systèmes de vision-détection à flux de faible puissance

Thomas VINCENT – Chef de Projet
 Pierre FAUGERAS – Conseiller Scientifique
 Mélissa DUMAURE – Assistante Elopsys
 Immeuble Cassiopée – Parc d’Ester 26, rue
 Atlantis 87069 Limoges Cedex
 Mail : www.elopsys.fr
 [t] : +335 87 21 21 60
 [f] : +335 87 21 21 79

2.2 La recherche

L’Institut XLIM est associé au Pôle de compétitivité Elopsys. Fédérant environ 360 enseignants-chercheurs et doctorants dans les domaines de l’informatique, des mathématiques, de l’optique, de l’électromagnétisme et de l’électronique, il est un des instituts de recherche les plus importants de l’Université de Limoges. Cet institut représente environ 40 % de la recherche publique en Limousin.

Directeur : Pierre-Yves GUILLON
 Faculté des Sciences et Techniques
 123, Avenue Albert Thomas
 87060 Limoges Cedex
 Tél. 05 55 45 72 56
 Fax 05 55 45 75 47
 Courriel : pierre.yves.guillon@xlim.fr
 Site Internet : <http://www.xlim.fr>

XLIM est une Unité Mixte de Recherche UNIVERSITE de LIMOGES / CNRS dont les principaux thèmes de recherche issus de cette synergie sont les suivants :

- Cryptographie et codage appliqués à la sécurisation de la transmission de l’information,
- Développement de composants et systèmes très hautes fréquences intervenant dans les systèmes de communications et liaisons hauts débits,
- Développement de composants et systèmes optiques et optoélectroniques utilisés en transmissions de données ultra rapides,
- Ingénierie numérique : image, prototypage, commande numérique.

Les cinq départements associés de cet institut sont :

Mathématiques – Informatique (DMI)

Directeur : Moulay BARKATOU
 Tél. 05 55 45 77 32
 Courriel : moulay.barkatou@xlim.fr
 Présentation : <http://www.xlim.fr/fr/dept/presentation.jsp?alias=DMI>

Composantes Circuits Signaux et Systèmes Haute Fréquence (C2S2)

Directeur : Raymond QUERE

Tél. 05 55 86 73 22

Courriel : raymond.quere@xlim.fr
 Présentation : <http://www.xlim.fr/fr/dept/presentation.jsp?alias=C2S2>

Ondes et Systèmes Associés (OSA)

Directeur : Bernard JECKO
 Tél. 05 55 45 72 44
 Courriel : bernard.jecko@xlim.fr
 Présentation : <http://www.xlim.fr/fr/dept/presentation.jsp?alias=OSA>

Micro et Nanotechnologies pour Composantes Optoélectroniques et Microondes (MINACOM)

Directeur : Serge VERDEYME
 Tél. 05 55 45 72 62
 Courriel : serge.verdeyme@xlim.fr
 Présentation : <http://www.xlim.fr/fr/dept/presentation.jsp?alias=MINACOM>

Photonique

Directeur : Alain BATHELEMY
 Tél. 05 55 45 72 51
 Courriel : alain.barthelemy@xlim.fr
 Présentation : <http://www.xlim.fr/fr/dept/presentation.jsp?alias=PHOTONIQUE>

2.3 Le transfert de technologie

un Centre de ressources : CISTEME

Homologué au cours de l’année 2005, le centre de ressources CISTEME est spécialisé en électromagnétisme des hautes fréquences et en fortes puissances.

Ses domaines d’activités sont répartis en trois grands secteurs :

- les réseaux de télécommunication sans fils et antennes associés : LMDS, WiMax, Wifi, démonstrateurs
- les systèmes ultralarge bande : bases, radars, communication
- l’électromagnétisme de puissance : optoélectronique, TESF.

CISTEME

Ester– BP 6913
 87069 LIMOGES cedex
 Tél : (33) 05 55 42 60 50
 Fax (33) 05 55 42 60 55
 Mail : www.cisteme.fr
thomas.colombeau@creape.unilim.fr

une plate-forme de technologie et d’instrumentation pour l’Optique et les microondes : PLATINOM

La **PLATe** forme de technologie et d’**IN**strumentation pour l’**O**ptique et les **M**icroondes, est le centre de ressources technologiques d’XLIM, ouvert aux partenaires académiques et industriels du laboratoire.

PLATINOM regroupe un ensemble de moyens expérimentaux de caractérisation et de fabrication, et les personnes qui assurent leur fonctionnement et leur développement.

Les chercheurs travaillent sur les moyens de caractérisation d'antennes, de circuits hyperfréquences et millimétriques, et de fabrication des fibres optiques et des MEMS disponibles au laboratoire.

2.4 Les entreprises du secteur

L'activité industrielle régionale dans ces domaines représente 18 % de l'emploi, soit près de 7 500 emplois à tous les niveaux de qualification et plus de 25 % des exportations régionales.

Cette dynamique est portée par des entreprises et organismes régionaux tels que :

- Photonis, leader européen en photodétection pour les applications militaires, médicales, industrielles et scientifiques (700 personnes en Limousin)
- Thales Communications, numéro 1 européen des réseaux sans fil militaires et des systèmes d'information et de commandement (300 personnes en Limousin)
- Legrand, leader mondial des équipements électriques basse tension et réseaux d'information (3 600 personnes en Limousin)
- A Novo, leader mondial dans le service en matière d'équipements électroniques et des systèmes de Télécommunication et Multimédia (480 personnes en Limousin)

Par ailleurs, le pôle s'appuie également sur plus de 25 entreprises à dimension internationale de hautes technologies (Covimag, Prana, Codéchamp, Cilas, LSV Communications, Kéops, KREON Technologies, Schneider, SEIH...).

L'ensemble de ces entreprises développent et conçoivent des produits et services innovants de haute technologie en s'appuyant sur 720 ingénieurs et chercheurs en R & D.

3. Santé et biotechnologies

3.1 le Pôle Cancer Bio santé

La reconnaissance scientifique des équipes du Centre Hospitalier Universitaire de Limoges et la Faculté de Médecine s'est traduite par leur intégration au pôle cancer-bio-santé.

Les trois projets du pôle cancer-bio-santé, présentés par le CHU de Limoges et la Faculté de médecine et associant les équipes médicales et l'industrie, sont les suivants :

- Radiopharmaceutiques pour tomographie d'émission à positons utilisables en cancérologie – Pr Jean-Claude VANDROUX, chef du

service de médecine nucléaire du CHU de Limoges

- (partenariat industriel : Cyclopharma) · Anti-corps humanisés à ciblage muqueux et à vocation anti-tumorale – Pr Michel COGNE, chef de service du laboratoire d'immunologie et d'immunogénétique du CHU de Limoges –
- Création d'une unité de transfert applications diagnostic cancer – Pr Jean FEUILLARD, chef de service du laboratoire d'hématologie du CHU de Limoges – (partenariat industriel : Beckman Coulter International.)

Déjà depuis juillet 2003, le CHU de Limoges était intégré dans le Cancéropôle du Grand Sud-Ouest (GSO), en association avec les CHU de Toulouse, Bordeaux, Montpellier et Nîmes dans le cadre de l'appel d'offres « émergence des cancéropôles » (plan cancer).

Les projets labellisés sont susceptibles de faire émerger de jeunes, entreprises industrielles en Limousin, en particulier celui porté par l'équipe du Professeur VANDROUX consacré à l'étude de nouveaux travaux radioactifs utilisés dans l'imagerie médicale (tomographie par émission de positons). En effet, la fabrication de molécules isotopiques pourrait déboucher sur l'implantation d'un cyclotron en Limousin et générer la création d'un établissement pharmaceutique pouvant commercialiser ces traceurs auprès de structures de soins comme des entreprises industrielles.

3.2 La recherche universitaire

L'Institut des Sciences de la Vie et de la Santé regroupe une centaine d'enseignants-chercheurs, chercheurs, ingénieurs et techniciens et accueille en permanence une cinquantaine de doctorants et post-doctorants.

Directeur : Raymond Julien
 Faculté des Sciences et Techniques
 123, av. Albert-Thomas
 87060 Limoges Cedex
 Tél. 05 55 45 76 77
 Fax 05 55 45 76 53
 Courriel : raymond.julien@unilim.fr

Appuyées sur un ensemble de plateaux techniques performants, les thématiques principales touchent au domaine de la génomique de l'homme et des mammifères avec des applications en santé humaine (répertoire immunitaire, cancers et maladies neurodégénératives) et en productions animales (muscles, prion, races). Une attention spéciale est également accordée au développement végétal avec des applications touchant le bois et les biomolécules actives.

L'Institut SVS ambitionne d'occuper des niches d'excellence dans des créneaux thématiques reconnus internationalement et soutenus par

les organismes nationaux de recherche, l'Europe et les instances régionales. Eu égard aux moyens mobilisés, les recherches s'organisent autour de trois principaux objectifs :

- Développer la recherche en génomique bovine
- Développer les recherches en amont des nouvelles sociétés de biotechnologies
- Développer les recherches en santé humaine et animale : Deux axes, la cancérologie et les neurosciences sont privilégiés.

Les principaux laboratoires concernés par ces thématiques sont les suivants :

Génétique Moléculaire Animale

UMR 1061 INRA

Directeur : Hubert Leveziel

Tél. 05 55 45 76 76

Courriel : hubert.leveziel@unilim.fr

L'étude du fonctionnement des génomes est au coeur de l'activité de l'équipe. Des collaborations sont établies à cet effet avec les centres de recherches INRA de Jouy-en-Josas et de Clermont-Theix et avec des équipes étrangères. Appliquées à l'espèce bovine, les démarches se déclinent en 3 objectifs : les gènes du développement musculaire et de la maturation post-mortem, les gènes de la coloration de la robe, les gènes de la glycosylation.

Physiologie Moléculaire de la Réponse Immune et des Lymphoproliférations

UMR 6101 CNRS

Directeur : Michel Cogné

Ancien membre de l'Institut Universitaire de France

Tél. 05 55 43 58 28

Courriel : michel.cogne@unilim.fr

L'équipe d'Immunologie et Immunopathologie, créée en 1996, inscrit la dynamique scientifique de ses projets dans un ensemble de coopérations nationales et internationales. Elle utilise largement la génétique et la transgénèse pour des objectifs :

- Fondamentaux, avec l'étude du remodelage génétique associé à la différenciation et la maturation des cellules de l'immunité et plus particulièrement du lymphocyte B,
- Appliqués à des questions de médecine expérimentale, par la réalisation de modèles d'étude des mécanismes de pathologies de l'immunité ou de pathologies oncohématologiques, et par la participation à des travaux de recherche clinique.
- Finalisés, avec des approches visant à l'amélioration du diagnostic ou du traitement de pathologies tumorales (hémopathies notamment) ou dysimmunitaires.

Glycobiologie Végétale et Biotechnologie

EA 1074

Directeur : Louis Gastinel

Tél. 05 55 45 76 84

Courriel : louis.gastinel@unilim.fr

Depuis janvier 2004 l'équipe recentre son activité sur des thèmes de recherche de biologie végétale. Un intérêt particulier est porté au développement précoce des arbres, à la compréhension de leur organisation spatiale harmonieuse et à la qualité du bois qu'ils produisent. Différents aspects génétiques et moléculaires de la phytoremédiation utilisée comme biotechnologie d'avenir pour dépolluer les sols et les plans d'eau aussi bien en métaux lourds qu'en substances organiques sont également l'objet d'études. Un programme tant éducatif que de recherche concernant certaines plantes carnivores (*Dionée*, *Droseraceae*) comme source de biomolécules à haute valeur pharmacologique et biotechnologique déjà identifiées est également engagé.

Les thèmes de recherche sont :

- Embryogenèse végétale : embryogenèse somatique, clonage des arbres et processus de réjuvenilisation; protéomique, modèles du mélèze, peuplier, douglas pin; interférences de molécules herbicides sur la régénération de parois; puces à ADN végétales,
- Phytoremédiation des métaux lourds et des substances organiques : modèles *Arabidopsis thaliana* et de recherche des caractères phytoremédiateur chez les arbres; dosage des métabolites impliqués; déterminisme génétique et protéomique; biomarqueurs; clonage des enzymes de la O-Glycosylation comme les UGTs et détermination de leur structure 3D par cristallographie,
- Biotechnologie des plantes carnivores : extraction / activité des polysaccharides et biomolécules (naphtoquinones, anthocyanidines). Clonages des glycosyltransférases,
- Gestion et mise en service de la plate-forme protéomique

Biomolécules et Cibles Cellulaires Tumorales

EA 1085

Directeur : Jean-Luc Duroux

Tél. 05 55 43 58 34 –

Courriel : jean-luc.duroux@unilim.fr

L'objectif de l'EA 1085 est l'évaluation et l'étude de l'activité biologique de biomolécules. Ces biomolécules sont extraites de plantes travaillées au sein de l'équipe et sélectionnées en fonction des activités biologiques recherchées, mais également obtenues par synthèse ou hémisynthèse. Elles sont de nature terpénique et polyphénolique. L'action de ces biomolécules est évaluée sur la prolifération de cellules cancéreuses humai-

nes. Le comportement des biomolécules face aux mécanismes radicalaires est également prospecté.

Les objectifs se déclinent en 5 secteurs :

- Obtention et caractérisation des molécules; inhibition et expression enzymatique
Responsable : A.-J. Chulia
- Oxydation de l'acide arachidonique et apoptose cellulaire...
Responsable : J.-L. Beneytout
- Aromatase et stéroïde déshydrogénases
Responsable : G. Habrioux
- Phénomènes radicalaires et oxydatifs
Responsable : J.-L. Duroux
- Toxicité cellulaire, cycle cellulaire...
Responsable : C. Delage

Biologie Cellulaire et Moléculaire des Microorganismes

EA 3175

Directeurs : François Denis et Marie-Cécile Ploy

Tél. 05 55 05 61 66

Courriel : francois.denis@unilim.fr
marie-cecile.ploy@unilim.fr

Les orientations de cette équipe concernent les mécanismes moléculaires des résistances aux antimicrobiens, antibiotiques et antiviraux. Les travaux se sont focalisés sur l'étude de la diversité des souches bactériennes et virales résistantes, dans le but de mieux comprendre l'évolution d'acquisition de la résistance au sein des génomes microbiens et de la cinétique d'émergence des résistances.

L'équipe a des objectifs fondamentaux et appliqués.

Le thème de recherche se déclinent en deux secteurs :

- Rôle des intégrons dans la multirésistance des bactéries aux antibiotiques
Responsable : M-C Ploy
- Étude de la résistance du Cytomégalo virus (CMV) aux antiviraux, responsable : S. Alain

Homéostasie Cellulaire et Pathologies

EA 3842

Directrice : Marie-Odile Jauberteau

Tél. 05 55 43 58 68

Courriel : marie-odile.jauberteau-marchan@unilim.fr

Les thématiques développées concernent les mécanismes de renouvellement et de mort des neurones. Ces études concernent les différents stades de la différenciation neuronale normale et des cellules tumorales. De plus, l'étude du renouvellement neuronal inclut les conditions expérimentales permettant la différenciation

neuronale de cellules immatures d'origine embryologique similaire, ectodermique.

Ces aspects cellulaires de différenciation sont complétés par l'étude des propriétés de migration et de réparation neuronale dans des modèles d'hétéogreffe et d'autogreffe. Les facteurs de croissance neuronaux et différents peptides synthétiques sont étudiés dans des processus d'apoptose et de renouvellement neuronal. Ces travaux constituent l'axe de recherche fondamental sur lequel s'appuient les recherches cliniques de maladies auto-immunes et neurodégénératives, des transformations tumorales (neuroblastome et gliomes) et des mécanismes de résistance à l'apoptose induite.

Physiologie et Pharmacologie Vasculaire et Rénale

EA 3841

Directeur : Jean-Michel Achard

Tél. 05 55 43 58 75

Courriel : jean-michel.achard@unilim.fr

Cette équipe s'intéresse à la physiopathologie de l'hypertension artérielle et de ses complications, et à ses implications pharmacothérapeutiques. Cette thématique est déclinée sur deux axes.

Le premier, très fondamental, étudie le rôle dans le contrôle de la réactivité vasculaire d'une famille de kinases récemment identifiées, les WNK kinases. Cette thématique est développée en collaboration étroite avec l'unité Inserm U36, Paris.

Le second axe est, à l'inverse, en amont immédiat de la recherche clinique. Il porte sur l'intérêt de l'utilisation des antagonistes des récepteurs de l'angiotensine II dans la prévention et le traitement des conséquences de l'ischémie cérébrale aiguë (accident vasculaire cérébral (AVC) ou chronique (démence vasculaire et maladie d'Alzheimer)).

Le laboratoire s'appuie sur des modèles expérimentaux animaux (transgéniques ou non), *in vivo*, des techniques de vaisseaux isolés perfusés *ex vivo*, et des modèles cellulaires *in vitro*

Un autre institut de l'Université de Limoges « Santé et environnement des sociétés » est concerné par le domaine de la santé.

Directeur : Pierre-Marie PREUX

Faculté de Médecine

2, rue du Dr-Marcland

87025 Limoges Cedex

Tél. 05 55 43 58 20

Fax 05 55 43 58 21

Courriel : pierre-marie.preux@unilim.fr

Trois laboratoires de cet institut travaillent plus particulièrement sur cette thématique :

Le laboratoire « Neuroparasitologie et Neuroépidémiologie Tropicale »

EA 3174

USC INRA

Directeur : Bernard Bouteille

Tél. 05 55 43 58 20

Courriel : bernard.bouteille@unilim.fr

Site : <http://www-ient.unilim.fr>

Le champ d'action de l'équipe est l'étude de divers facteurs environnementaux existant dans les régions tropicales (Afrique, Amérique du Sud, Asie), comme déterminant la survenue d'affections chez l'être humain, en particulier à localisation neurologique.

Les études sont regroupées sous 3 thématiques :

- Une approche épidémiologique permettant d'étudier les facteurs environnementaux dans leur ensemble, ainsi que leur différentes intrications, et les différences pouvant exister entre les régions tropicales (épilepsie en zone tropicale; pathologie neurologique humaine comparée entre les régions tempérées et les régions tropicales).
- Une approche en pathologie infectieuse, parasitaire où est étudiée l'action des organismes infectieux à tropisme neurologique en tant que modèle de la relation hôte-parasite et de la biodiversité parasitaire.
- Une approche en pathologie comparée des facteurs nocifs et/ou protecteurs dans les régions tempérées et dans les régions tropicales pouvant influencer le devenir des individus, de leur vieillissement, et l'éclosion de pathologies.

L'équipe a reçu le label de l'INRA (Unité Conventionnée). L'intitulé de la thématique labellisée est la suivante : Écologie des interactions Trématodes – Digènes – Mollusques (responsable : Gilles Dreyffuss).

Le laboratoire « Devenir des Effets des Xénobiotiques dans l'Organisme » (DEXO)

EA 3838

Directeur : Pierre MARQUET

Tél. 05 55 43 59 66

Courriel : pierre.marquet@unilim.fr

L'EA 3838 DEXO (Devenir et Effet des Xénobiotiques dans l'Organisme) est constituée de 11 chercheurs (dont 7 HDR), 6 doctorants.

Son axe de recherches est l'étude des relations pharmacogénétique / pharmacocinétique / pharmacodynamie (PG/PK/PD), ou toxicogénétique / toxicocinétique / toxicodynamie (TG/TK/TD), c'est-à-dire la part respective de l'individu et de son environnement (pathologies associées, médicaments associés, alimentation, etc.) dans la variabilité des effets des médicaments ou des toxiques entre les individus.

La thématique principale est l'étude des rela-

tions PG /PK/PD des immunosuppresseurs et anticancéreux et la prise en compte de ces facteurs pour l'optimisation des thérapeutiques chez chaque patient traité («individualisation thérapeutique»). Ces travaux ont conduit à mettre au point une technique d'adaptation de dose de deux médicaments immunosuppresseurs, technique accessible à l'ensemble des centres de transplantation français à travers le site Internet du CHU de Limoges (programme ABIS – Adaptation Bayésienne des Immunosuppresseurs, sur www.chu-limoges.fr).

Le second volet concerne les relations génotype-phénotype-effets de la paraoxonase et de la butyrylcholinestérase plasmatiques, deux enzymes impliquées dans la toxicité de certains pesticides ainsi que dans le vieillissement vasculaire. Ces travaux concernent :

- la recherche d'inhibiteurs et d'inducteurs de ces enzymes,
- l'implication de leurs polymorphismes génétiques dans la susceptibilité individuelle à la toxicité chronique des pesticides organophosphorés,
- leur implication éventuelle dans la survenue ou l'évolution de la maladie d'Alzheimer.

Unité de Médecine Moléculaire Humaine

EA 3839

Directeur : Franck STURTZ

Tél. 05 55 43 59 38

Courriel : franck.sturtz@unilim.fr

Plusieurs groupes de recherches de la Faculté de Médecine et du CHU de Limoges ont développé entre eux une collaboration étroite ces dernières années. Ils se sont regroupés au sein de l'EA 3839, intitulée «Médecine Moléculaire Humaine» et labellisée par le Ministère en 2004.

Il existe au sein de l'EA 3839 trois grands thèmes de recherche : l'oncogénétique (prise au sens large), l'imagerie des processus oncologiques et les nouvelles thérapies de soumission sur ce sujet.

L'EA 3839 est composée des personnels suivants : 18 enseignants-chercheurs dont 17 HDR, principalement des PU-PH de la Faculté de Médecine, 11 chercheurs, principalement des PH du CHU, 7 personnels IATOS, 9 doctorants dont 3 sont issus de la Faculté des Sciences de Limoges.

Les moyens matériels actuellement à la disposition de l'EA sont les suivants : une Tumorothèque participant à la Cancéropole GSO, un système d'imagerie fonctionnelle (PET-Scan), un Registre des cancers du Limousin, différents systèmes de biologie cellulaire et moléculaire (RT-PCR quantitative, Lecteur de Biopuces, microscope électronique, 2 salles de culture cellulaire.

3.3 Le transfert de technologie

Le CTTC travaille sur des applications céramiques dans le secteur de la santé : le développement d'implants biocéramiques sur mesure par prototypage rapide .

LE C.T.T.C. (centre de transfert de technologie céramique) est coordinateur du projet européen 'BIOCERARP', qui fait partie du programme spécifique «Promoting competitive and sustainable growth» du 5^e programme cadre de l'Union Européenne.

Ce projet a pour but d'élaborer des implants biocéramiques sur mesure par prototypage rapide, les données étant obtenues directement à partir des images de scanner médical. Le projet est consacré à l'étude et à la réalisation d'implants pour la chirurgie cranio et maxillo faciale. La technique actuellement développée permettra la réalisation d'implants bioactifs permanents adaptés à la morphologie du patient et conforme à la demande du praticien, éliminant donc la nécessité de l'autogreffe. Elle permettra de même de réduire le temps d'opération et d'hospitalisation du patient.

3.4 Les entreprises du domaine

Plusieurs entreprises connaissent un développement important dans ce domaine. : Silab, ID BIO et BIO DEV: recherche de bases et de matières actives pour les industriels cosmétiques et pharmaceutiques.

Métis Biotechnologie : outils d'analyse de microbiologique rapide pour l'industrie agroalimentaire ou l'environnement.

Glycode : start up ; utilise des levures pour produire des molécules ayant une efficacité thérapeutique.

Ces entreprises proviennent de la valorisation de travaux des laboratoires limousins, notamment au sein de l'Institut des Sciences de la Vie et de la santé (ISVS).

Deux groupes français et deux groupes anglo-saxons : Bristols Myers Squib : production de médicaments pour le traitement du VIH et du sida.

Sothys : appuyée sur sa filiale Soredec de R&D en cosmétologie produit des spécialités cosmétiques.

4. Technologies de l'information et de la communication et du Web-design

4.1 Le Pôle Web-design

Fin 2005, la Région a soutenu l'émergence d'un pôle de compétence sur le e-design mis en œuvre par son agence régionale « Limousin expansion ».

Le Pôle Excellence e-Design réunit des étudiants, des porteurs de projet souhaitant créer leur entreprise, des experts dans le domaine de la créativité « nouveaux médias », qui ont pour centre d'intérêt l'innovation technologique. Ce mélange favorise les échanges et génère des opportunités de partenariat et d'activités économiques.

Le Pôle s'articule autour de trois axes : un préincubateur , une formation, la recherche.

Le préincubateur

Le Pôle Excellence e-Design a mis en place un préincubateur pour proposer au porteur de projet un environnement économique et technologique favorable pour la création d'entreprise.

Le Pôle propose un contexte favorable avec un plateau technique, le show-room, le centre de ressources ainsi qu'un accompagnement individualisé pour affiner le volet technologie du projet, d'expérimenter de nouveaux services, de tester le marché, de se confronter aux fonctions d'entrepreneurs.

La Formation

En collaboration avec l'Université de Limoges le Pôle E-design accueille la Licence professionnelle axée sur le Webdesign et les stratégies de communication on-line.

Cette Licence Professionnelle se veut précisément axée sur la communication, via le webdesign, d'identités de marques et de produits à fortes valeurs symboliques et polysensorielles.

Elle est co-portée par l'IUT du Limousin et la Faculté des Lettres et des Sciences Humaines de l'Université de Limoges, en partenariat avec la région Limousin, l'Agence Limousin Expansion, et la Commission Européenne (programme régional d'actions innovatrices PRACTICIEL).

Un plateau technique

Le Pôle a créé un « espace technologique de recherche » permettant aux entreprises, porteurs de projet, étudiant, d'explorer le champ des possibles en matières d'usages, produits et services TIC innovants.

Les services disponibles sont :

- Vidéo – prise de vue :
 - Caméra SONY HVR-Z1E HDV 3CCD 1/3 pouces
 - Pied pour la caméra Sachtler
 - Micro Seenheiser MKH 50
 - Micro Seenheiser MD 46
 - Fond chromatique portable ou fixe
 - Kit de 3 Uniflood lumière du jour
- Vidéo – Post-Production :
 - Station APPLE
 - FINAL CUT PRO HDV
 - AFTER EFFECT 6.5
 - DISCREET COMBUSTION 3
 - MAXON CINEMA 4D R9
- Vidéo – Post-Production :
 - Station PC
 - ADOBE : PREMIERE PRO 2.0
 - ADOBE : AFTER EFFECTS 6.5
 - ADOBE : ENCORE DVD 2.0
 - Montage vidéo, live, titrage :
 - Solution Toaster IBM
- Photo – prise de vue :
 - Boîtier CANON EOS 350D
- Animation / modélisation 3D :
 - Station PC
 - DISCREET : 3D Studio MAX 7
 - E-ON SOFTWARE : Vue d'Esprit Pro – VUE 5.0 Infinite
 - E-ON SOFTWARE : Vue d'Esprit Add-ons
 - E-ON SOFTWARE : Vue d'Esprit 5.0 Easel
 - E-FRONTIER : POSER 6.0
- Design Sonore :
 - Station PC
 - ADOBE – AUDITION 1.5
 - SONY – SOUNDFORGE 8
 - APPLE – GARAGEBAND 2
- Graphisme / Web / Animation Flash :
 - Stations APPLE iMac G5 :
 - ADOBE : PHOTOSHOP CS2
 - ADOBE : ILLUSTRATOR CS2
 - ADOBE : IN DESIGN CS2
 - ADOBE : GO LIVE CS2
 - ADOBE : ACROBAT 7.0 PROFESSIONAL
 - ADOBE : STOCK PHOTOS
 - MACROMEDIA : DREAMWEAVER 8
 - MACROMEDIA : FLASH 8
 - MACROMEDIA : FIREWORKS 8
 - MACROMEDIA : CONTRIBUTE 3
- EYE-TRACKING :
 - Solution A.S.L. / Station PC

Le Pôle s'est doté d'une solution de « Eye Tracking » qui permet l'enregistrement du parcours du regard sur un stimulus visuel.

Vous pourrez optimiser la conception des interfaces «on line» à partir d'informations très précises concernant le parcours de l'utilisateur et ses zones d'attention.

4.2 La recherche

L'Institut « **Sciences de l'Homme et de la Société** » collabore également avec le pôle sur l'aspect recherche fondamentale et appliquée, notamment avec l'un de ces laboratoires, le centre de recherches Sémiotiques.

Institut Sciences de l'Homme et de la Société

Directeur : Alain SAUVIAT

Faculté de Droit et des Sciences Economiques

Site JIDE – 83, rue d'Isle 87000 Limoges

Tél. 05 55 43 69 34

Courriel : alain.sauviat@unilim.fr

le Centre de Recherches Sémiotiques (CeReS)

EA 3848

Directeur : Jean-François BORDRON

Tél. 05 55 43 57 98

Courriel : bordron@club-internet.fr / jean-

françois.bordron@unilim.fr

Secrétariat : ceres@unilim.fr

Directeur adjoint : Pierre-Yves RACCAH

Courriel : pierre-yves.raccah@unilim.fr

Présentation détaillée sur le site de la Faculté des Lettres et des Sciences Humaines

Le Centre de Recherches Sémiotiques est une équipe pluridisciplinaire, à l'intersection de deux champs principalement, celui des Sciences du Langage et celui des Sciences de l'Information et de la Communication, la sémiotique et la sémantique étant également ancrées dans les deux.

L'équipe est composée de 24 permanents (23 enseignants-chercheurs 7^e, 11^e, 14^e et 71^e section, 1 CR1 CNRS); 3 post-doctorants permanents (1 Prag, 1 PRCE, 1 Past) et 1 ou 2 post-docs annuels; 2 chercheurs associés; 30 doctorants, soit au total **27 permanents, 30 doctorants, 1 ou 2 post-docs par an.**

Les thématiques de recherche sont les suivantes :

- **Pratiques sémiotiques** : ce programme est le conducteur de tous les autres, puisqu'il s'efforce, dans une perspective épistémologique et méthodologique, d'articuler de manière explicite et formelle les différents niveaux de pertinence du plan de l'expression des sémiotiques-objets, depuis les «signes» et les «textes» jusqu'aux «pratiques» et aux «formes de vie», et ce, dans la perspective d'une sémiotique de la culture.

- **Sémiotique du corps : sensations, émotions et passions** :

- les figures et les rôles sémiotiques du corps (enveloppes, empreintes, mémoires)
- sensation et signification : mode sémiotique du sensible, perception et sémiologie.

- émotion, énonciation passionnelle et mise en discours.
- sémiotique des passions : histoire des systèmes passionnels; mythes, passions et littérature; passions, émotions et interactions sociales.
- **Stratégies et montages discursifs : topoï, idéologies et axiologies :**
 - des topoï lexicaux discursifs : l'idéologie dans la langue et dans le discours.
 - stratégies textuelles et discursives : connexions, montages et tensions rhétoriques.
 - socio-sémiotique : stratégies et gestion du sens en communication et mercatique.
 - études de positionnement sémantique; conception et évaluations de stratégies.
- **Temps et discours :**
 - théories et modèles temporels, du discours philosophique au discours littéraire.
 - régimes temporels des pratiques, temps social et formes de vie.
 - le temps en linguistique contrastive.
 - les formes de mémoire dans la culture.
- **Écritures, supports, substrats et gestes :**
 - les objets d'écriture comme interfaces : les objets et leurs empreintes signifiantes, le rôle des interfaces dans les TIC.
 - les sémiotiques multimodales et leurs énonciations interactives et syncrétiques : formes sémiotiques et TIC, webdesign, hypertextes.
 - écritures, supports et geste : histoire et sémiologie des objets-supports, des écritures et des pratiques scripturales.

Une des activités du Centre de recherches sémiotiques concernent les applications sémiotiques aux usages des TIC et aux différents types de communication qui en sont issus.

Outre le CERES, un des laboratoires de l'Institut XLIM est également concerné par les TIC avec le Département « Mathématiques – Informatique » composé de 48 permanents et 38 doctorants

Responsable du département :
Moulay BARKATOU
Secrétariat :
Sylvie LAVAL [sylvie.laval@xlim.fr]
Suzanne SIMONET [suzanne.simonet@xlim.fr]

Les projets de recherche du département « Mathématiques-informatique » :

- Arithmétique, Codes et Cryptographie

L'équipe Arithmétique, Codes et Cryptographie est dirigée par Thierry Berger. L'équipe s'organise autour de trois thèmes relatifs aux mathé-

matiques de l'échange d'information et de l'informatique théorique.

- Calcul formel

L'équipe de Calcul Formel a deux composantes principales, une sur le calcul différentiel et l'autre sur le calcul algébrique, qui travaillent en étroite collaboration.

- Modélisation, optimisation et dynamique
Synthèse d'images réalistes

La spécialité principale du projet SIR réside dans les techniques de rendu réaliste en synthèse d'images. Les techniques de rendu temps réel, d'animation et de visualisation (par exemple de visualisation scientifique) constituent les autres domaines d'étude.

- Théorie des nombres

L'enseignement

La région Limousin dispose d'un panel varié de formation dans le domaine des TIC :

- Ecole d'Ingénieurs 3IL
- IUT Département Informatique
- IUT Génie électrique et Informatique industrielle*
- Université de Limoges: DEA Mathématiques – cryptographie-codage ; DESS Mathématiques Informatique – sécurité de l'information ; composante TIC

Les entreprises

Le tissu d'entreprises dans le domaine des TIC est diversifié en région :

- accès internet : 3 entreprises liées à la fourniture d'accès à internet
- 26 entreprises de conseil liées à l'utilisation des nouvelles technologies
- 15 entreprises de Web design : conception graphique et ergonomique des services internet
- 7 prestataires réalisant des applications interactives diffusées sur Cdrom et bornes interactives
- 6 entreprises destinées à l'hébergement d'application sur internet
- 4 entreprises de support de communication
- 14 entreprises liées à l'installation et à la maintenance de réseau
- 34 entreprises de développement Web.

5. Mécanique

5.1 La participation au Pôle Viameca

5.2 L'enseignement et la recherche

ENSIL est une école pluridisciplinaire habilitée à délivrer le titre d'ingénieur dans quatre spécialités parmi lesquelles la mécatronique.

L'objectif de la mécatronique est de former des ingénieurs capables de concevoir, de réaliser, d'effectuer des tests de maintenance sur des systèmes mécaniques, hydrauliques ou thermiques placés sous le contrôle de systèmes électroniques et commandés par des calculateurs industriels. Les domaines d'application sont nombreux et concernent tous les secteurs industriels : automobile, aéronautique, machines de production, agroalimentaire, systèmes intelligents, médical...

L'ENSIL a pour vocation de former en 3 années, après les classes préparatoires et les premiers cycles universitaires (DUT, DEUG, BTS...), des ingénieurs ayant acquis à côté d'une large formation scientifique et technique une bonne culture humaine, économique et linguistique permettant d'assumer des fonctions de responsabilité dans les entreprises, tant au niveau des études et du développement que de la production.

Les futurs ingénieurs appréhendent l'entreprise dans sa globalité et apprennent à s'intégrer dans une équipe de travail. La phase d'approfondissement et de spécialisation en 3^e année permet une capacité d'adaptation à des problèmes spécifiques et à la gestion de projets. Pour l'ouverture sur l'international, les élèves pratiquent deux langues étrangères : l'anglais, l'allemand ou l'espagnol.

L'objectif de l'ENSIL est également de développer la recherche scientifique et technologique dans ses laboratoires, en liaison étroite avec les secteurs de recherche reconnus et déjà structurés de l'Université de Limoges, et dans les laboratoires de recherche industriels du domaine de ses compétences, telles que :

- Simulation de systèmes de communications
- techniques de codage
- modélisation et simulation du comportement mécanique de multimatériaux (ABAQUS), de l'injection des matières plastiques (MOLDFLOW) et des phénomènes d'écoulement (code SATURNE).
- Observation et supervision de systèmes dynamiques mécatroniques.

Sont représentées à l'ENSIL des antennes de laboratoires associés au CNRS ou à l'INRA parmi lesquels le Groupe d'Etudes et de Recherches en Mécatronique associé au projet MOD (Modélisation, Optimisation, Dynamique) XLIM, UMR CNRS 6172.

5.3 Le transfert de technologie

Le CITRA

CITRA

Ester Technopole BP 6906 87069 LIMOGES

Tél : 05 55 04 17 21

Fax : 05 55 42 60 85

E-mail : citra-limousin@wanadoo.fr

Association créée en octobre 1998 afin de répondre aux attentes des PME, PMI et groupes industriels dans le domaine des traitements de surfaces, le CITRA est un pôle de ressources technologiques (non homologué) qui s'appuie sur les compétences et moyens de l'ENSIL, de l'Université de Limoges et du centre de GIAT Industries de Tulle.

Ses activités principales sont les suivantes :

- **l'expertise technique** : Mise au point et études comparatives sur installations pilotes, voies sèche et humide ; Optimisation de procédés de traitement pour des propriétés spécifiques...
- **la caractérisation et le contrôle des matériaux, traitements et revêtements de surface** avec des savoir – faire et des moyens comme des microscopes optique, à balayage et à transmission, des analyseurs pour dosages d'éléments en trace ou contrôles courants par voies chimiques ou spectrométriques ; contrôles non destructifs, essais mécaniques, de corrosion et d'usure...
- **le transfert de technologie et de recherche appliquée** dans les domaines des dépôts et traitements électrolytiques, dépôts chimiques, dépôts CVD assistés ou non par plasma, dépôts PVD, projection thermique – rechargement, interaction laser – matériaux et applications, procédés multitechniques et dépôts multifonctions...

Pour ce faire, le CITRA dispose de **moyens** spécifiques en traitements et revêtements de surface : **par voie sèche à l'ENSIL et par voie humide au Groupement des Industries de l'Armement terrestre (GIAT Industries).**

La plate-forme Mécatronique

La plate-forme Mécatronique, homologuée par le Ministère de l'enseignement supérieur et de la Recherche, est un réseau composé de lycées, d'entreprises et de composantes de l'Université chargé de mettre en œuvre des projets visant à favoriser la collaboration entre des entreprises et des organismes publics ou privés d'enseignement pour sensibiliser les élèves du second degré ou les étudiants au monde de l'entreprise.

Au sein de cette plate-forme, les établissements d'enseignement et de recherche et les entreprises mutualisent leurs ressources humaines et matérielles afin de proposer des réponses au travers

des stages, des projets d'étudiants et des travaux contractualisés.

Plate-forme Mécatronique

ENSIL 16 rue d'atlantis

Parc ester technopole 87068 limoges CEDEX

Tél. : (+33) 05 55 42 36 70 Fax: (+33) 05 55 42 36 80

Président : Monsieur LEPRAT

(Directeur de l'ENSIL)

Directeur : Monsieur LAURENCE

(Enseignant chercheur, responsable filière Mécatronique à l'ENSIL)

Ses domaines de compétences principaux sont :

- conception (analyse fonctionnelle, modélisation, simulation),
- prototypage en mécanique, en informatique industrielle, et en électronique,
- essais vibro-acoustiques.

Elle est constituée entre autres de quatre établissements :

- L'Ecole Nationale Supérieure d'Ingénieurs de Limoges (ENSIL), Contact : Monsieur LEPRAT (Etablissement pilote),
- l'IUT du Limousin – département Génie Mécanique et Productique de Limoges, Contact : Monsieur BROUSSAUD
- le lycée Turgot de Limoges, Contact : Monsieur BESSET (Chef de travaux)
- et le lycée Cabanis de Brive Contact : Monsieur DARRAULT (Chef de travaux)

5.4 Les entreprises

Ce secteur industriel compte 8 000 salariés répartis dans 125 établissements et qui concerne 3 activités : l'industrie automobile, le travail des métaux, les équipements mécaniques. Ce secteur représente 16 % de l'activité salariale en Creuse.

Quelques entreprises de la région :

- Dans le domaine de l'automobile : Renault Trucks (Limoges) ; Wagon Automotive (La Souterraine) ; Meillor (Nantiat) ; Valéo Matériaux de friction (Limoges) ; Borgwarner Automotive (Tulle) ;
- dans le domaine de la construction métallique : Dagard (Boussac)
- les fonderies : REMCAST (Brive) ; Société des Fonderies d'Ussel
- dans le domaine de la mécanique : DESHORS (Brive).

6. Eau et environnement

6.1 Le Pôle d'excellence Eau et environnement

Il existe en limousin un **Club Environnement** animé par l'agence régionale Limousin Expansion qui s'affirme comme un véritable pôle de compétences dans le domaine de l'eau et de l'environnement grâce à l'action des adhérents : des entreprises régionales, des organismes de formations et des laboratoires de recherche, des bureaux d'études d'ingénierie et de conseil, des concepteurs et fabricants d'équipements pour l'environnement.

Ce club va évoluer au cours de l'année 2006 vers un Pôle d'excellence Eau, environnement, énergie. Son objectif est de promouvoir des actions liées à l'environnement dans un objectif de développement durable : soutenir des actions de partenariat avec des adhérents, encourager et faciliter la réalisation de projets communs de recherche et développement ou la réalisation d'investissements communs, favoriser l'implantation et la création d'activités nouvelles.

Pôle d'excellence Eau, environnement, énergie

Limousin Expansion

Immeuble cassiopée

26 rue Atlantis

Parc d'Esther

87069 LIMOGES cedex

6.2 La recherche et l'enseignement

L'Université de Limoges dispose d'un Institut « Environnement et Eau » composé de 4 laboratoires :

Directeur : Jean-Claude Bollinger

Faculté des Sciences et Techniques

123 avenue Albert Thomas – 87060

Limoges

Tél. 05 55 45 74 69

Fax 05 55 45 72 59

Courriel : jean-claude.bollinger@unilim.fr

L'Institut « Environnement et Eau » vise à créer une dynamique de recherches interdisciplinaires entre sciences juridiques et sciences exactes par la définition de thèmes de recherches communs et par la tenue régulière de journées d'études et de séminaires. Il regroupe 51 enseignants-chercheurs, 8 ingénieurs de recherche, 10 IATOSS et 55 doctorants. Cet institut comprend une équipe du secteur juridique et trois équipes du secteur Science et Technologie.

**Centre de Recherche Interdisciplinaire en
Droit de l'Environnement de l'Aménagement
et de l'Urbanisme (CRIDEAU)**

FRE CNRS

USC INRA

Directeur : Gérard Monédiaire

Tél. 05 55 34 97 24

Courriel : gerard.monediaire@unilim.fr

Associé au CNRS depuis 1977 et à l'INRA depuis 1993, le CRIDEAU compte 7 professeurs, 8 maîtres de conférences, 2 ingénieurs de recherche, 7 docteurs et 32 doctorants. Ses recherches s'inscrivent dans les 3 grands axes suivants :

- Droit de l'environnement et de l'urbanisme : politiques des personnes publiques,
- Droit de l'environnement et de l'aménagement, milieux et sociétés,
- Droit comparé, droit international de l'environnement et de développement durable (principes directeurs et territorialisation des politiques publiques).

Ses activités s'inscrivent dans de nombreux réseaux nationaux, européens et internationaux et s'appuient sur un important fonds documentaire; il publie la Revue Juridique de l'Environnement et la Revue Européenne de Droit de l'Environnement ainsi que les Cahiers du CRIDEAU.

**HydrASA, Hydrogéologie, argiles, sols,
altérations, équipe « dynamique des
éléments en traces métalliques en milieu
supergène »**

Associé à l'UMR CNRS 6532

de l'Université de Poitiers

Directeur : Hubert Bril

Faculté des Sciences et Techniques

Tél. 05 55 45 74 14 ou 05 55 45 74 12 (tél.-fax)

Courriel : hubert.bril@unilim.fr

Site : <http://www.unilim.fr/laseh>

L'équipe est rattachée à l'UMR-CNRS 6532 HydrASA de l'Université de Poitiers. Elle compte 6 enseignants-chercheurs, 1 ingénieur, 1 technicien et 4 doctorants.

HydrASA-Limoges travaille dans le domaine de la pollution des formations superficielles (sols, sédiments, eaux...) par les éléments en traces (ET), métalliques ou métalloïdes (plomb, zinc, cadmium, chrome, arsenic). Les compétences développées dans l'équipe de Limoges sont la caractérisation des phases solides inorganiques, l'étude de leur altération et la connaissance multi-échelle (du bassin versant au profil d'altération, du macroscopique au microscopique) des milieux concernés.

**Laboratoire de Chimie des Substances
Naturelles (LCSN)**

EA 1069

Directeur : Pierre Krausz

Faculté des Sciences et Techniques

Laboratoire de Chimie des Substances

Naturelles

123, avenue Albert Thomas

87060 Limoges cedex

Tél : 05 55 45 74 75 / Fax : 05 55 45 72 02

Courriel : pierre.krausz@unilim.fr

Unité propre de recherche de l'enseignement supérieur (UPRES.EA 1069), le LCSN créé en 1990 dispose de **15 chercheurs et enseignants-chercheurs, 4 techniciens associés à une quinzaine de doctorants**, des stagiaires post-doctorants et professeurs étrangers invités (un par an en moyenne) sur trois sites : Faculté des Sciences et Techniques, Faculté de Pharmacie, I.U.T.

Élément de l'Institut Fédératif *environnement et eau*, et centré à l'origine autour de la chimie organique, le CSN est devenu une structure pluridisciplinaire originale comprenant des chimistes, des biochimistes et des biologistes. Avec une proportion raisonnable entre recherche fondamentale et recherche technologique, le CSN s'attache à valoriser les substances naturelles dans deux directions essentielles : l'élaboration de molécules à activité thérapeutique ou phytosanitaire ainsi que la valorisation des agro-ressources. Le LCSN s'intéresse tout d'abord à l'élaboration de **nouveaux antiviraux**. Ces produits sont synthétisés à partir de sucres et les résultats déjà obtenus ont montré une certaine activité vis à vis du virus du SIDA.

Une autre thématique du laboratoire consiste à élaborer des **photosensibilisateurs phototoxiques** aptes à détruire spécifiquement sous action de la lumière soit des tumeurs cancéreuses soit des bactéries pathogènes.

Le second thème de recherche du laboratoire est lié à des problèmes importants d'**environnement** et vise à valoriser la biomasse par l'obtention de matériaux biodégradables, de filtres à micropolluants et de molécules bioactives sous le double aspect glycochimie et glycobiologie.

Il a tissé d'importantes relations avec les organismes institutionnels (DRAF, ADEM, ANVAR, Pôle bois Limousin..) et des industries (Limagrain, Aventis, L'OREAL, SILLAB, SOTHYS...). Par ailleurs, sur le plan formation, le LCSN est responsable sur le site de Limoges des parcours «*application de la chimie*» (finalité recherche) et du parcours «*valorisation chimique et biologique des productions agricoles*» (finalité professionnelle). Les doctorants sont préparés au laboratoire dans le cadre de l'école doctorale ED 258.

Cette structure est ouverte aux demandes de **prestations technologiques** ou de **partenariat** avec les entreprises régionales et nationales désireuses d'utiliser nos savoir-faire analytique ou de développer des protocoles expérimentaux originaux dans le secteur de la valorisation des substances naturelles sous leur aspect chimique ou biologique.

Laboratoire des Sciences de l'Eau et de l'Environnement

EA 1068 LSEE
Directeur : Michel Baudu
Faculté des Sciences et ENSIL
Tél. 05 55 45 72 04
Courriel : michel.baudu@unilim.fr
Site : <http://www.unilim.fr/filiere-eau>

Le Laboratoire des Sciences de l'Eau et de l'Environnement est une unité de recherche, reconnue par le Ministère de la Recherche, composée de 20 chercheurs.

Il rassemble des compétences scientifiques et techniques dans le domaine de l'eau, de la pollution des sols et du traitement des déchets.

De nombreuses disciplines sont représentées dans le laboratoire (chimie, génie des procédés, physique, microbiologie, botanique) afin de répondre au mieux aux problèmes environnementaux. Le laboratoire propose une recherche fondamentale sur les risques de pollution des ressources en eaux en maîtrisant la mobilité et la transformation de composés métalliques ou organiques. Il s'agit également du développement de procédés performants vis-à-vis de contraintes de conditionnement d'eaux ou de déchets solides.

Concernant l'enseignement de cette discipline, l'ENSIL forme des ingénieurs sur la thématique de l'eau et de l'environnement:

L'objectif de la spécialité **Eau et Environnement** est d'appréhender les sciences et technologies de **l'environnement**, d'harmoniser le **développement industriel avec une gestion durable** de la production et une approche raisonnée du développement économique.

L'offre de formation, obligatoirement transversale et pluridisciplinaire, s'articule autour des demandes sociétales des secteurs concurrentiels et non concurrentiels du domaine de l'environnement (eaux, sol, air, déchet, production industrielle), avec des métiers alliant technicité (conception, procédés, exploitation), gestion (risques, management environnemental, qualité) et sciences de l'ingénieurs (droit, communication, langues, marketing...).

L'ingénieur en Eau et Environnement, à l'issue de son cursus et fort d'une année d'expérience professionnelle acquise lors de stages (nationaux et internationaux) et de projets industriels,

s'épanouira au sein du tissu socio-économique, dans un secteur toujours en expansion.

L'Office International de l'eau (OIE)

L'Office International de l'Eau (OIEAU) est une Association, sans but lucratif et chargée de Missions d'Intérêt Général.

C'est un centre de formation professionnelle dans les différents domaines de l'eau. Près de 5000 stagiaires viennent chaque année de la France entière se former dans les centres de Limoges et de la Souterraine.

C'est aussi un centre de documentation, d'information et de gestion de données sur l'eau situé à Limoges.

L'OIEAU a vocation de réunir l'ensemble des organismes publics et privés impliqués dans la gestion et la protection des ressources en eau, en France, en Europe et dans le Monde (Organisations de coopération multi et bilatérale, Ministères, Agences de Bassin, Collectivités territoriales, Universités, Grandes Ecoles, Centres de recherche, Aménageurs régionaux, distributeurs et professionnels de l'eau, industriels, fédérations professionnelles, organisations non gouvernementales...) afin de créer un véritable réseau de partenaires.

7. Les sciences humaines

Directeur : Alain SAUVIAT
Faculté de Droit et des Sciences Economiques
Site JIDE – 83, rue d'Isle 87000 Limoges
Tél. 05 55 43 69 34
Courriel : alain.sauviat@unilim.fr

L'Institut Sciences de l'Homme et de la Société regroupe 9 équipes reconnues et labellisées par le Ministère dans les domaines du Droit, de l'Economie, de la Gestion, des Lettres et des Sciences Humaines. Les disciplines, nombreuses et diverses, poursuivent en interne leurs activités de recherche fondamentales et collaborent au sein de l'Institut à des thématiques fortement identifiées :

- Le développement et l'environnement des territoires abordé sous l'angle juridique et politique, économique et géographique.
- Les comportements des entreprises et les performances économiques en terme de management, de stratégie et de communication, de patrimoine, de financement et de régulation bancaire et de maîtrise des risques financiers.
- Les politiques publiques et les mutations institutionnelles et juridiques en Europe, abordés à travers les procédures de gouvernance, les relations entre Europe-Régions, les compétences et l'histoire des élites.
- Les littératures, les cultures, et leur mode de communication, y compris médiatiques et électroniques, étudiés dans leur dimension

historique et spatiale (Europe, Francophonie) et du point de vue sémiologique.

- Le sport dans sa dimension professionnelle et dans celle des pratiques en amateur, analysé en terme juridique, économique, sociologique et éducatif.

Ces thématiques contribuent également à alimenter le programme de recherche de l'INRER (Institut Interrégional de Recherche sur les Espaces Ruraux) auquel les équipes de l'IR SHS participent en partenariat avec celles de l'IR Eau et Environnement. L'INRER a pour mission l'étude des «espaces à faible densité» et mène une réflexion pluridisciplinaire dans tous les domaines qui peuvent éclairer non seulement leur fonctionnement économique, juridique et politique, y compris dans une perspective de développement durable, mais aussi leurs particularités géographiques, administratives, culturelles et symboliques.

Les équipes membres de l'INRER sont :

le CERES déjà évoqué précédemment (domaine TIC paragraphe 2 page 17)

le Centre de Droit et d'Économie du Sport (CDES)

EA 2728

Directeur : Jean-Pierre Karaquillo
Hôtel de Burgy – 13 rue de Genève
87065 Limoges cedex
Tel. : 05 55 45 76 00 – Fax. : 05 55 45 76 01
Courriel : cdes@unilim.fr
Site : <http://www.unilim.fr/cdes>

Il compte 12 membres permanents.

Thématiques de recherche :

- Construction d'un observatoire économique national du sport
- Analyse économique et juridique du sport
- Analyse de la localisation optimale des équipements sportifs
- Ordres juridiques sportifs et étatiques et leur confrontation.
- Sport et environnement
- Modes de régulation des litiges sportifs
- Sport, emploi sportif et réglementation collective
- Analyse juridique des relations entre les groupements sportifs et les collectivités locales.

Observatoire des Mutations Institutionnelles et Juridiques (OMIJ)

EA 3177

Directeur : Joël ANDRIANTSIMBAZINOVA
Tél. 05 55 34 97 16
Courriel : joel.andriantsimbazinoval@wanadoo.fr

Il compte 29 membres permanents.

3 centres de recherches :

- Institut d'Anthropologie Juridique (IAJ) Responsable : Pascal Texier.
- Centre d'Études Politiques du Limousin (CEPOL) Responsables : Jean Devaud, Christian Moulinard.
- Centre de Recherche Sur les Droits de la Personne (CRSDP) Responsable : Jean-Pierre Marguénaud.

Thématiques de recherche :

- Patrimoine et territoire : étude des lettres de sauvegarde ou des concessions, en rapport avec la manière dont le territoire limousin a été modelé.
- Implantation et conservation des PME sur le territoire limousin, reprise et transmission d'entreprises en milieu rural, économie solidaire en Limousin.
- Sociologie politique du monde rural, les élites politiques en Limousin.
- Services publics et territoire : cohésion économique et sociale et cohésion territoriale; création et disparition des services publics en zone rurale, service public de proximité, adaptation du droit au territoire (territorialisation du droit), incidences de l'Europe sur les territoires, en particulier ruraux.

Laboratoire d'Analyse et Prospective Économiques (LAPE)

EA 1088

Directeur : Amine Tarazi
Tél. 05 55 43 69 30
Fax : 05 55 43 69 31
Courriel : amine.tarazi@unilim.fr

Il compte 24 membres permanents et 3 centres de recherche :

- Centre de Recherche en Macro économie Monétaire, Responsable : A. Sauviat
- Laboratoire d'Économie Appliquée, Responsable : R. Archer
- Équipe de Recherche en Sciences de Gestion, Responsable : J.-Ch. Mathé.

Thématiques de recherche :

- Monnaie, banque et finance (LAPE-CRMM): concentration, stratégies et rentabilités bancaires ; instabilité bancaire et financière; intégration économique
- Croissance et politique économique (LAPE): convergence, structure de la population
- Économie régionale et urbaine (LAPE-LEA): développement du territoire ; qualification et mise en réseau du territoire; aménagement du territoire ; gouvernance du territoire.
- Recherches en Gestion : stratégie et management; marketing; finance et comptabilité.

Espaces Humains et Interactions Culturelles (EHIC)

EA 1087 E

Directeur : Bertrand Westphal

Tél. 05 55 43 56 00

Courriel : bertrand.westphal@unilim.fr

Présentation détaillée sur le site de la Faculté des Lettres et des Sciences Humaines

Il compte 29 membres permanents.

Thématiques de recherche :

- Émergence de nouvelles littératures et de nouveaux systèmes de représentation littéraire des espaces humains
- Littératures et civilisations de langues européennes
- Littératures populaires et Cultures médiatiques
- Psychanalyse et Littérature
- Sciences de l'Antiquité
- Textes et langages francophones.

Programmes de recherche transversaux :

- Géocritique: interactions entre texte littéraire et espaces humains. Représentation des espaces antiques et naissance de la civilisation euro-méditerranéenne
- Espaces linguistiques de la protohistoire
- Espace gallo-romain et interactions culturelles
- Formes de la représentation
- Mémoires culturelles
- interactions culturelles.

Centre de Recherche Historique de l'Université de Limoges (CERHILIM)

EA 3840 CERHILIM

Directeur : Michel CASSAN

Courriel : m.cassan@wanadoo.fr / michel.cassan@unilim.fr

L'EA compte 19 membres permanents et 14 doctorants ou post-doctorants.

Thématiques de recherche :

- Espaces et pouvoirs (Moyen-Age, XXI^e siècle) :
 - les pouvoirs urbains,
 - marques et empreintes des pouvoirs (Antiquité - XX^e siècle)
- Les hommes de pouvoir du Moyen-Age au XX^e siècle :
 - leurs pratiques professionnelles,
 - leurs formations et outillages culturelles.
- La vie culturelle et savante des provinces mal alphabétisées, éloignées de la Cour ou des grands centres urbains, entre la Renaissance et le temps du «village planétaire».
- L'écriture du for privé entre Moyen-Age et XX^e siècle (diaires, livres de famille, livres de raison)

Géodynamique des Milieux Naturels et Anthropisés (GEOLAB)

UMR 6042

bi-site Clermont-Ferrand / Limoges

Directeur : Laurent TOUCHART

Tél. 05 55 43 56 00

Courriels : laurent.touchart@unilim.fr /

Geolab@unilim.fr

Site Internet Limoges: http://www.flsh.unilim.fr/site/flsh_recherche.html

Site Internet Clermont-Ferrand : <http://www.univ-bpclermont.fr/LABOS/geolab/>

L'UMR 6042 GEodynamique des milieux naturels et anthropisés et Laboratoire de géographie physique (GEOLAB) est une Unité Mixte de Recherche associée au Centre National de la Recherche Scientifique (section 31 du CNRS).

Cette équipe de recherche en géographie est bi-site. Le site de l'Université Blaise Pascal de Clermont-Ferrand 2 est né en 1993 et celui de Limoges a pris effet au 1er janvier 2004.

L'équipe de recherche compte 3 professeurs des universités (4 en 2005), 5 maîtres de conférences, 1 ingénieur d'étude (quotité 0,5), 1 assistant-ingénieur (quotité 0,5) en tant que membres permanents, auxquels s'ajoutent 1 PAST, 1 PRAG et 2 professeurs des universités émérites en tant que membres associés. L'équipe de recherche compte 17 doctorants inscrits au titre de l'année 2004.

Centre de Recherches sur l'Entreprise, les Organisations et le Patrimoine (CREOP)

JE 2445

Directeur : Marcel BAYLE

Tél. 05 55 34 76 41 / 05 55 45 76 47

Courriel : creop@unilim.fr

Site Internet : <http://www.creop.unilim.fr>

Le CREOP est un centre de recherches transdisciplinaire ; il a été créé pour permettre aux gestionnaires et aux juristes de l'Université de Limoges et de mener des recherches communes sur le thème de l'entreprise et plus largement des organisations et du patrimoine.

Thématiques de recherche :

- La gouvernance
- la gestion des ressources humaines et le droit du travail
- la propriété industrielle
- le droit de la distribution et l'évolution du marketing
- le droit de la concurrence et le management stratégique concurrentiel
- le droit et la gestion de la santé
- le droit de l'environnement et les stratégies d'entreprise

- les luttes contre les vulnérabilités internes de l'entreprise qui peuvent résulter d'événements tels que le décès, la retraite ou le divorce de l'entrepreneur.
- les luttes contre les vulnérabilités externes de l'entreprise qui se traduisent essentiellement par les tentatives de prévention des difficultés et par les procédures collectives applicables à l'entreprise.
- l'intégration socio-économique des publics anglophones.

Savoirs, Cognition et Rapports Sociaux (SACO)

EA 3815

bi-site Poitiers / Limoges

Directeur : Philippe BRUNEL

Tél. 05 55 45 72 35

Courriel : philippe.brunel@unilim.fr

Site Internet : <http://www.mshs.univ-poitiers.fr/saco/saco.html>

Le laboratoire SACO, créé en 2000, est une équipe d'accueil doctoral de l'Université de Poitiers, co-habilitée avec l'Université de Limoges, qui réunit des enseignants-chercheurs de différentes disciplines.

Les membres du SACO inscrivent leurs investigations dans le champ de la psychologie sociale et de la sociologie. L'axe commun de travail porte sur les savoirs, entendus au sens large (savoirs scolaires, scientifiques, professionnels, militants...), saisis dans la dynamique des rapports sociaux, et dans une perspective qui s'attache à analyser les modalités cognitives de leurs modes de production et d'appropriation. Cette perspective consiste ainsi à mettre en regard les déterminismes sociaux des structures cognitives et les médiations cognitives des conduites sociales

Composée actuellement de deux membres statutaires (1 MCF HDR et un MCF) et de 4 doctorants, l'équipe de Limoges se centre plus particulièrement sur l'étude des facteurs motivationnels régissant les conduites sociales (e.g., agression, passion...).

Lisboa e Vale do Tejo

**CCRLVT – COMISSÃO DE COORDENAÇÃO
REGIÃO LISBOA E VALE DO TEJO**

2004



Potencial em I+D

1. Ciências Exactas	381
2. Ciências Sociais	383
3. Ciências Naturais	384
4. Ciências da Saúde	387
5. Ciências da Engenharia e Tecnologias	387
6. Artes e Humanidades	389



Introdução

A Região de Lisboa e Vale do Tejo é uma região de polarização metropolitana, de dimensão média em termos europeus. Pelos seus recursos naturais e produtivos, pela sua natureza de região capital e dimensão económica, e pela sua privilegiada inserção geo-estratégica, a RLVT é o motor do desenvolvimento do país e, potencialmente, uma das regiões europeias mais atractivas e competitivas.

Principais Indicadores Sócio Económicos	RLVT	Portugal
População Residente (2001)	3 467 483	10 356 117
Área Total (Km ²)	11762	92 152
Densidade (Hab/Km ²)	295	112
População Activa (2002)	1 783 100	5 378 800
Taxa de Desemprego (2002)	6,5%	5,1%
VAB (milhões de euros) (2001)	47 786	106 391
PIB pm (milhões de euros) (2001)	55 157	122 801
PIB pm per capita (milhares de euros) (2001)	15,8	11,9

Fontes: INE

Potencial científico da região de Lisboa e Vale do Tejo

Apesar de uma crescente consolidação das demais regiões portuguesas, a região de Lisboa e Vale do Tejo é aquela que apresenta uma maior concentração de infra-estruturas e recursos humanos dedicados a actividades de Investigação e desenvolvimento científico e tecnológico (I&D) entre todas as regiões de Portugal. Por exemplo estudos elaborados relativamente aos perfis científicos de Portugal indicaram que em 2001 mais de 50% das unidades de I&D existentes no país se concentravam na região de Lisboa e Vale do Tejo.

Tais valores reflectem-se de igual modo, na percentagem de recursos humanos em actividades de I&D. A Região de Lisboa e Vale do Tejo concentrava em 2001 cerca de 55% dos recursos humanos nacionais.

Os agentes mais importantes de I&D são as universidades e os institutos públicos. Em todas as áreas científicas e tecnológicas, os institutos públicos concentram mais de 2/3 das suas actividades nacionais na região. Também os maiores executores de I&D do sector empresarial se localizam nesta região.

A elevada concentração de laboratórios públicos, universidades e outro tipo de infra-estruturas traduz-se numa oferta diversificada de actividades de I&D. Contudo, verifica-se um insuficiente aproveitamento do potencial para a valorização dessas actividades, sobretudo através do desenvolvimento de laços entre universidades, laboratórios do Estado e empresas, havendo mesmo algum défice de serviços de apoio na área da inovação/difusão tecnológica.

Quanto aos recursos humanos envolvidos em actividades de I&D, a região de Lisboa e Vale do Tejo possuía em 2001, 12 674 trabalhadores a tempo inteiro (Equivalente a Tempo Integral) correspondendo este valor a cerca de 55% do total nacional.

Recursos Humanos em I&D (2001)	Lisboa e Vale do Tejo	Portugal	%
Nº de Investigadores (ETI)	8 500,3	17 724	53,96
Nº de Pessoal Total em I&D (ETI)	12 674	22 970	55

Fonte: Inquérito ao Potencial Científico e tecnológico Nacional, Observatório das Ciências e das Tecnologias

No que respeita ao capital humano (recursos endógenos intangíveis), a região tem cinco universidades públicas, três institutos politécnicos, bem como cerca de oito universidades privadas. O sistema educativo regional produzia no ano lectivo de 1999/2000, cerca de 23 312 diplomados (licenciados ou bacharéis) correspondendo a cerca de 43% do total nacional em todas as áreas de ensino superior.

Despesa em I&D

A região de Lisboa e Vale do Tejo executou em 2001 uma despesa em I&D de 624 508,3 K de euros correspondendo a 60% da despesa em I&D do país. Este valor tem aumentado sempre em valores absolutos desde 1988 quando era da ordem de 99 530 K de euros, mas diminuindo em termos representativos, pois chegou a representar 67% do total nacional. É também na região de Lisboa e Vale do Tejo que a despesa média por unidade de investigação é mais elevada do que no conjunto do país, uma vez que é nesta região que se concentram as principais e mais prestigiadas unidades de investigação.

Ainda relativamente às despesas em I&D pode afirmar-se que os domínios científicos onde é se efectua uma maior despesa é são no domínio das Ciências de Engenharia e Tecnologia, Ciências Naturais e Exactas, e das Ciências Sociais e Humanas.

Domínios Científicos Identificados

Os domínios científicos foram seleccionados de acordo com a classificação definida pela Fundação para a Ciência e Tecnologia e no âmbito dos quais (domínios científicos) se procedeu à selecção das unidades de I&D com actividade científica relevante. Estas áreas científicas são definidas pela Fundação para a Ciência e Tecnologia no âmbito da avaliação plurianual que esta realiza às diferentes instituições de I&D nacionais. As instituições científicas foram assim seleccionadas de entre os seguintes domínios científicos: Ciências Exactas (sub-dominios- Matemática; Física; Química,); Ciências Naturais (sub- domínios- Ciências Biológicas; Ciências da Terra e do Espaço; Ciências do Mar; Ciências Agrárias), Ciências de Saúde, Ciências da Engenharia e Tecnologias (sub- domínios- Engenharia Civil; Engenharia Mecânica; Ciências e Engenharia dos Materiais; Engenharia Química e Biotecnologia; Engenharia Electrotécnica e Informática), Ciências Sociais (sub- domínios – Sociologia, Antropologia, Demografia e Geografia; Economia e Gestão) e Artes e Humanidades (sub- domínios- Estudos Literários; Estudos Artísticos; Filosofia, História; Psicologia).

Potencial em I+D

1. Ciências Exactas

1.1 Matemática

A região de Lisboa e Vale do Tejo apresenta uma forte dinâmica em I&D na área da matemática. Os principais centros de I&D nesta região são a Unidade de I&D do Dep. de Matemática do Instituto Superior Técnico, a Unidade de I&D do Departamento de Matemática da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa e a Unidade de I&D de Matemática da FCT/UNL. Estes pólos de investigação estão ligados a Universidades, sendo deste modo centros de I&D públicos.

Unidade de I&D Departamento de Matemática do Instituto Superior Técnico

Centro de Matemática e Aplicações- CEMAT
Centro para Análise Matemática, Geometria e Sistemas Dinâmicos

Centro para a Lógica e Computação

Contacto:

Departamento de Matemática

Instituto Superior Técnico

Av. Rovisco Pais

1049-001 LISBOA

Tel.: +351 218 417 084/139

Fax: +351 218 417 048/598

Unidade de I&D no Departamento de Matemática da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa

A unidade de I&D do Departamento de Matemática da Faculdade de Ciências desenvolve a sua actividade científica nas seguintes áreas: álgebra e suas aplicações, álgebra multilinear, combinatória, teoria aditiva dos números, análise matricial, teoria dos sistemas, teoria dos grupos, teoria de representação, geodesia, teledeteção e cartografia digital.

A unidade de I&D conta com a colaboração de cerca de 90 investigadores distribuídos pelos diferentes centros de I&D: Centro de Álgebra; Centro de Estruturas Lineares e Combinatórias; Centro de Matemática e Aplicações Fundamentais; Grupo de Física- Matemática; Laboratório de Tectonofísica e Tectónica Experimental.

A actividade científica tem tido uma forte projecção internacional, tendo três dos centros indicados obtido a classificação de Excelente e os outros dois a de Muito Bom, em resultado da avaliação no triénio 1997-1999, realizada pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia do Ministério da Ciência e Tecnologia.

Contacto:

Departamento de Matemática

Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa

Campo Grande, Edifício C1, Piso 3

P-1749-016 Lisboa

Tlf: +351 217500038

E-mail: tmf@ptmat.fc.ul.pt

Unidade de I&D de Matemática da Faculdade de Ciências e Tecnologia/Universidade Nova de Lisboa

A unidade de investigação do Departamento de Matemática da FCT/UNL- Centro de Matemática e Aplicações apresenta quatro linhas principais de investigação: álgebra, matemática aleatória, investigação operacional e análises. As actividades de investigação salientam-se sobretudo ao nível da matemática aleatória, no âmbito da qual têm sido desenvolvidos inúmeros projectos. Esta unidade de investigação conta actualmente com um grupo de 35 investigadores.

Contacto:

QUINTA DA TORRE

2925 MONTE DA CAPARICA

Telefone: (+351) 212954464

Fax: 212954461

URL: <http://www.dmat.fct.unl.pt/>

1.2 Física

Centro de Física e Investigação Tecnológica da UNL/FCT

Esta unidade de I&D foi criada em 1994 e tem por objectivo a realização de actividades de I&D em física e tecnologias, contando actualmente com a colaboração de 61 investigadores. As actividades deste centro apresentam fortes componentes no desenvolvimento de processos e protótipos para: experiências científicas, no desenvolvimento de

instrumentos analíticos, sistemas industriais e pré-industriais. Os domínios principais das suas actividades de I&D são a ciência e tecnologia das superfícies físico-químicas da fase gasosa, filmes finos, física dos plasmas aplicada, tecnologia de vácuo e biofísica e engenharia biomédica. As linhas de investigação correspondem a 4 grupos activos:

- Ciência e Engenharia das Superfícies
- Fotoionização e espectrometria de massa
- Engenharia física
- Tecnologia e metrologia de vácuo
- Ciências biomédicas

Contacto:

Departamento de Física

Faculdade de Ciências e Tecnologia
Universidade Nova de Lisboa
Quinta da Torre
P-2829-516 CAPARICA

Unidade de I&D do Departamento de Física da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa

Esta unidade de I&D encontra-se estruturada em três centros: Centro de Física Atómica, Centro de Física da Matéria Condensada e o Centro de Física Nuclear pelos quais estão distribuídos cerca de 137 investigadores.

Centro de Física da Matéria Condensada- no qual se desenvolve trabalho de investigação na área dos cristais líquidos, transições de fase, líquidos e sistemas desordenados;

Centro de Física Nuclear: investigação desenvolvida na área da física nuclear aplicada e da física nuclear e altas energias

Contacto:

Complexo Interdisciplinar da Universidade de Lisboa

Avenida Prof. Gama Pinto, 2
1649-003 LISBOA
Tlf: (+351)217500055
E-mail: fisica@fisica.fc.ul.pt

Centro de Astronomia e Astrofísica (CAAUL):

Centro de Astronomia e Astrofísica da Universidade de Lisboa (CAAUL) é uma unidade de investigação em Astronomia e Astrofísica (A&A), integrada no Observatório Astronómico de Lisboa. da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FCUL).

Contacto:

Centro de Astronomia e Astrofísica da Universidade de Lisboa

Observatório Astronómico de Lisboa
Tapada da Ajuda
1349-018 Lisboa, PORTUGAL

Unidade de I&D no IST

Criado em 1979 o departamento de física do IST conta actualmente com cerca 77 colaboradores (Prof. Catedráticos, Prof. Associados, Auxiliares e Convidados), que realizam actividades de investigação científica e desenvolvimento (I&D) nas áreas tecnológicas de Instrumentação, Optoelectrónica e Lasers, Ciência e Engenharia dos Materiais e Nanotecnologias, alicerçadas nos seguintes domínios científicos: Astrofísica e Cosmologia Física de Matéria Condensada, Biofísica, Física Nuclear, Energias Alternativas, Física de Partículas, Física Atómica e Molecular, Física de Plasmas, Lasers e Fusão Nuclear, Física Computacional Geofísica, Física de Estado Sólido e Materiais Sistemas Dinâmicos.

Estas actividades de investigação ocorrem nos seguintes centros de I&D

- Centro Multidisciplinar de Astrofísica
- CFIF - Centro de Física das Interações Fundamentais
- CFM - Centro de Física Molecular
- CFN - Centro de Fusão Nuclear
- CFP - Centro de Física de Plasmas
- GDNL - Grupo de Dinâmica Não Linear
- ICEMS - Instituto de Ciência e Engenharia
- ICIST - Instituto de Engenharia de Estruturas, Território e Construção

Contacto:

Departamento de Física
Av. Rovisco Pais - 1049-001 Lisboa.
Telefone: +351-218417774
Fax. +351-218419013

Instituto Tecnológico Nuclear

Laboratório público que tem por objectivo a investigação no domínio das aplicações pacificas de radiações e dos radioisótopos e da protecção contra radiações inoizantes. As actividades de I&D são realizadas em função dos diferentes departamentos que existem neste Instituto:

Reactor Português de Investigação: Trata-se de uma infra estrutura única na península Ibérica e que desenvolve um vasto conjunto de actividades nomeadamente nas áreas da física nuclear, física de neutrões, engenharia nuclear, física de matéria condensada, rádio-química, agronomia para efeitos biológicos as radiações, efeito das radiações nos materiais, investigação com isótopos de vida média. Neste departamento existem 3 centros de investigação: Operação e Exploração do reactor, dosimetria e cálculos neutrónicos; Dispersão Atmosférica elementar; Laboratório de dinâmica aplicada;

Departamento de Protecção Radiológica e Segurança Nuclear o qual possui experiência e know how nas várias áreas de protecção contra radiações ionizantes.

Departamento de Física onde se concentram três laboratórios de investigação: laboratório de feixes de iões; laboratório de materiais a altas temperaturas; unidade de tecnologias de radiação.

Departamento de Química e Radioisótopos cuja a estratégia reside na sua versatilidade na síntese e caracterização dos compostos no desenvolvimento e na aplicação de métodos nucleares relacionando, e também com um número significativo de técnicas. Os principais grupos de actividade deste departamento são: o Estado Sólido; Química inorgânica e organometálica; Química Inorgânica e radiofarmacêutica; química analítica e ambiente; património cultural e ciência;

Contacto:
Estrada Nacional, 10
2685-953 Sacavém
Tlf: +351 219 946 000
Fax: +351 2190550 117
www.itn.pt
e-mail: infger@itn.pt

1.3 Química

Unidade de I&D do Departamento de Química e Bioquímica

A investigação científica realizada abrange uma grande variedade de temas: da Química Computacional à Química dos Produtos Naturais, da Enzimologia à Electroquímica, da Energética das Moléculas às Propriedades Termofísicas de Líquidos e de Materiais, da Cinética Química à Química Organometálica, da Química dos Radicais Livres à Química do Estado Sólido, da Genética à Imunoquímica, da Neuroquímica à Microbiologia; há ainda quem investigue problemas relacionados com o Ambiente, com a Química Alimentar, ou com outras áreas também de índole aplicada, como Novos Materiais, Farmacologia ou Agroquímica; outros dedicam-se a descobrir novas e mais eficientes maneiras de ensinar Química - o que se enquadra na forte interacção entre o Departamento e escolas do ensino secundário.

O DQB privilegia ainda a cooperação com a indústria, por exemplo através da participação de alguns dos seus professores nas actividades do Instituto de Ciência Aplicada e Tecnologia (ICAT) - uma instituição privada, no campus da FCUL.

Os projectos de investigação dos docentes do DQB têm sido financiados por programas estruturais como o PEDIP, CI NCIA, STRIDE, PRA-XIS XXI, POCTI, além de programas europeus diversos.

- CECUL - Centro de Electroquímica e Cinética da Universidade de Lisboa
- CCMM - Centro de Ciências Moleculares e Materiais

- CQB - Centro de Química e Bioquímica

Contacto:
Campo Grande, 1749-016 Lisboa
Tel. 217500076
Fax 217500994
e-mail: dqb@fc.ul.pt

2. Ciências Sociais

2.1 Sociologia, Antropologia, Demografia e Geografia

Unidade de Investigação em Ciências Sociais do Instituto Superior das Ciências do Trabalho

Criado com o objectivo de otimizar a investigação científica realizada na área das ciências sociais e humanas pelos Departamentos e Centros de Investigação associados ao ISCTE.

Actualmente a UNICS agrega mais de 200 investigadores nas áreas da sociologia, economia, antropologia, psicologia social e história. Os investigadores da UNICS distribuem-se pelas seguintes nove Sub-unidades:

- CEA - Centro de Estudos Africanos
- CEAS - Centro de Estudos de Antropologia Social
- CEHCP - Centro de Estudos de História Contemporânea Portuguesa
- CET - Centro de Estudos Territoriais
- CIES - Centro de Investigação e Estudos de Sociologia
- CIS - Centro de Investigação e Intervenção Social
- Departamento de Antropologia Social do ISCTE
- Departamento de Sociologia do ISCTE
- DINÂMIA - Centro de Estudos sobre Mudança Socio-Económica

Contacto:
Tel.: +351 21 7903028
Fax.: +351 21 7903029
E-mail: unics@iscte.pt

Instituto de Ciências Sociais da Universidade de Lisboa

O Instituto de Ciências Sociais da Universidade de Lisboa enquadra duas linhas temáticas: Cidadania: democracia e solidariedades; desenvolvimento: sustentabilidade e transnacionalidades. Esta unidade de I&D visa consolidar a investigação na área das ciências sociais:

- Com esse objectivo foram identificadas as seguintes missões principais:
- Formação para a Investigação em Ciências Sociais
- Apoio Científico a Entidades Públicas

- Meios informáticos para a investigação em Ciências Sociais
- Arquivo de História Social
- Publicações
- Encontros Científicos

Contacto:

Av. Das Forças Armadas Ed. ISCTE

1º andar Ala Sul

1600-083 Lisboa

Tlf: (+351) 21 7995000

E-mail: instituto.ciencias.sociais@ucs.ul.pt

<http://www.ul.pt/ics.html>

2.2 Economia e Gestão

Unidade de I&D do Instituto Superior de Economia e Gestão

Existem onze unidades de investigação e prestação de serviços no ISEG, cujos os domínios de actuação cobrem a generalidade das áreas científicas trabalhadas na escola.

- CEDIN - Centro de Estudos de Economia Europeia e Internacional
- CEGE - Centro de Estudos de Gestão
- CEMAPRE - Centro de Matemática Aplicada e Previsão Económica
- CESA - Centro de Estudos sobre África e do Desenvolvimento
- CIEF - Centro de Investigação de Economia Financeira
- CIRIUS - Centro de Investigação Regional e Urbana
- CISEP - Centro de Estudos sobre Economia Portuguesa
- GHES - Gabinete de História Económica e Social
- SOCIUS - Centro de Investigação em Sociologia Económica e das Organizações
- UECE- Unidade de Estudos sobre a Complexidade na Economia

Contacto:

Rua do Quelhas, nº6

1200-781 Lisboa

Tlf: (+351) 213 925800

E-mail: ??@iseg.utl.pt

URL: www.iseg.utl.pt

Unidade de I&D na Faculdade de Economia da Universidade Nova de Lisboa

A investigação desenvolvida na Faculdade de Economia da Universidade Nova de Lisboa é desenvolvida no Centro de Investigação- INOVA. Esta unidade de I&D tem como objectivo principal promover a investigação na faculdade desenvolvendo os seus trabalhos de I&D em áreas como a macroeconomia, econometria, microeconomia, finanças, marketing, comportamentos

organizacionais, investigação operacional, história económica.

Contacto:

Campus de Campolide

1099-032 LISBOA

Tlf: +35121 380 16 00

E-mail: inova@fe.unl.pt

3. Ciências Naturais

3.1 Ciências Biológicas

Centro de Biologia Ambiental

Unidade de Investigação & Desenvolvimento que actualmente possui 38 investigadores, dos quais 27 são doutorados. O domínio de actuação do CBA é o da Biologia do Ambiente Terrestre & Dulciaquícola.

Contacto: Centro de Biologia Ambiental

Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa

Edifício C2, Campo Grande

1749-016 LISBOA

PORTUGAL

Tel. +351 21 750 00 00 Ext: 22652

Fax 21 750 00 28; 21 750 00 48

E-mail: cba@fc.ul.pt

Centro de Genética e Biologia Molecular da UL – CGBM

O Centro de Genética e Biologia Molecular (CGBM) do ex-INIC foi criado em 1971 Actualmente, a equipa de investigação do CGBM é constituída por cerca de 30 pessoas, das quais 15 investigadores doutorados, sendo os restantes bolsiros de doutoramento, de mestrado, BIC e BTI e estagiários de licenciatura

- A actividade de investigação do CGBM está estruturada em quatro linhas ou áreas temáticas :
- Análise molecular de processos celulares fundamentais
- Análise, identificação e taxonomia molecular de organismos
- Genética de populações e evolução molecular
- Implicações sociais e éticas da Genética e da Biologia Molecular

Contacto:

Departamento de Biologia Vegetal

Faculdade de Ciências de Lisboa

Ed. C2 - 4º Piso, Campo Grande

1700 Lisboa

E-mail: cgbm@alfl.cii.fc.ul.pt

3.2 Ciências da Terra e do Espaço

Unidade de I&D do Departamento de Ciências da Terra da FCT/UNL

Criado em 1975 por forma a promover a investigação em domínios das Ciências da Terra porventura menos cultivados noutras instituições portuguesas como a Paleontologia, Estratigrafia e Cartografia de unidades pós-paleozóicas Encontra-se actualmente estruturado em 2 centros de investigação:

- Centro de Estudos Geológicos
- Centro de Investigação em Geociências aplicadas

Contacto: Departamento de Ciências da Terra
Faculdade de Ciências e Tecnologia
Quinta da Torre
2825-114 Caparica
Tel: (351)212948573
Fax: (351)212948556

Centro de Geologia da FC/UL

Promove actividades multidisciplinares de investigação e desenvolvimento em diferentes áreas das Ciências da Terra, nomeadamente: Estratigrafia-Sedimentologia-Paleontologia, Geologia Aplicada e do Ambiente e Petrologia-Geoquímica.

Domínios Científicos:

- Petrologia e Geoquímica
- Hidrogeologia e Hidrogeoquímica
- Geologia Aplicada e Do Ambiente
- Estratigrafia, Sedimentologia e Paleontologia
- Geologia De Engenharia
- Petrologia, Geoquímica e Geodinâmica dos Variscidas Ibéricos
- Geoquímica Das Ilhas Oceânicas E Do Rift
- Meso-Cenozóico Continental
- Análise Integrada Do Jurássico E Cretácico Português
- Análise Tectono-Sedimentar De Sistemas Aluviais Cenozóicos
- Indicadores proxy-Ambientais Docenozóico Superior Português

Contacto: Universidade de Lisboa
Faculdade de Ciências, Bloco C2, 5º piso
Campo Grande, 1749-016 Lisboa
Tel.: 351.217500066 Fax.: 351.217500119
E-mail: geocgul@fc.ul.pt

Instituto Geológico e Mineiro

Organismo responsável pelo conhecimento e investigação da infraestrutura geológica do território nacional e plataforma continental e pelos estudos de revelação, aproveitamento e valorização dos recursos geológicos do País, bem como

pela concepção e execução de políticas no âmbito da indústria extractiva. As principais áreas de investigação deste centro são: as Geociências; Geologia do Petróleo; Valorização de recursos minerais e do ambiente geológico. Desenvolve ainda um vasto conjunto de trabalho nomeadamente na área da cartografia e trabalho laboratorial.

Contacto: Rua Almirante Barroso, nº38
1049-025 Lisboa
Tlf: (+351) 21 3118700
E-mail: igmsede@igm.pt
<http://www.igm.pt/>

Instituto de Investigação Científica e Tropical

O IICT foi criado em 1883 aquando da criação da Comissão de Cartografia, dedicada à investigação científica tropical. Trata-se de instituição científica, dependente do Ministério da Ciência e do Ensino Superior que tem como objectivos principais promover e realizar a investigação científica e técnica no âmbito das regiões tropicais, cooperando com os países dessas áreas, em particular com os países africanos de língua oficial portuguesa na resolução de problemas de carácter científico e/ou técnico e na definição e execução de planos de preparação do pessoal investigador e técnico.

No âmbito das suas actividades de científicas e técnicas, o IICT tem vindo a desenvolver cerca de 120 projectos de I&D no âmbito de 14 programas de investigação em cooperação com mais de 40 países tropicais de 4 continentes, cerca de 1/3 de cooperação com os PALOP, o IICT desenvolve ainda actividades no âmbito da UE, ao nível dos programas PRAXIS XXI, Sapiens, POSI cooperando presentemente com diversas instituições científicas europeias e das regiões tropicais na execução de programas comunitários.

No Instituto de Investigação Científica e Tropical encontram-se alojados centros de I&D

- Geologia
- Cristalografia e Mineralogia
- Geografia
- Cartografia
- Fotogrametria
- Zoologia
- Centro de Estudos de Pedologia
- Centro de Produção e Tecnologia Agrícolas

Contacto:
Rua da Junqueira, nº86 1º
1300-344 Lisboa
Tlf: +351 21 361 63 40
Fax: +351 21 36 314 60
www.iict.pt
E-mail: iict@iict.pt

3.3 Ciências do Mar

IMAR- Instituto do MAR

Criado em 1991 e composta por membros de diferentes universidades portuguesas, o IMAR tem por missão o desenvolvimento das Ciências Marinhas e Tecnológicas em Portugal, através da integração em diferentes disciplinas e promoção da cooperação científica. Esta unidade de I&D é composta por cerca de 200 investigadores que desenvolvem trabalhos em áreas como a aquicultura, gestão costeira, modelação ecológica, impacto ambiental, pescas, modelação hidrodinâmica, instrumentação, biologia marinha, poluição, transporte de sedimentos e toxicologia.

Contacto: João Gomes Ferreira
QUINTA DA TORRE
2829-516 CAPARICA
Telefone: 212948300
Fax: 212948554
URL: www.imar.pt
Email: joao.imar@mail.telepac.pt / imar@ci.uc.pt

IPIMAR- Instituto de Investigação das Pescas e do Mar

O IPIMAR é um serviço central do Ministério da Agricultura do Desenvolvimento Rural e das Pescas, pertencendo à estrutura orgânica do Instituto Nacional de Investigação Agrária e das Pescas. Este centro tem por objectivo é a investigação, o desenvolvimento tecnológico, a experimentação e a divulgação nos domínios da pesca e aquicultura, em particular: a distribuição, abundância, biologia e dinâmica de recursos, a valorização e controlo de qualidade dos produtos da pesca e aquicultura, as artes, os métodos e as embarcações de pesca, a sanidade, reprodução e nutrição das espécies aquícolas marinhas, os factores condicionantes dos ecossistemas marinhos, estuarinos e lagunares costeiros, análise sócio-económica em articulação com o sector e documentação e informação.

Contacto: Av. Brasília
1449-006 Lisboa
E-mail: ipimar@ipimat.pt
URL: <http://ipimar-iniap.ipimar.pt/>

3.4 Ciências Agrárias

Unidade de I&D no Instituto Superior de Agronomia

As actividades de investigação científica no ISA são desenvolvidas nos seus diferentes centros de I&D:

- Centro de Botânica Aplicada à Agricultura (CBAA) (vidé DBEB)
- Centro de Ecologia Aplicada “Professor Baeta Neves”

- Centro de Estudos de Engenharia Rural (vidé DER)
- Centro de Economia Agrária e Sociologia Rural (vidé DEASR)
- Centro de Estudos Florestais (vidé DEF)
- Centro de Microbiologia e Indústrias Agrícolas

Estes centros desenvolvem trabalho de investigação em domínios como: a biologia vegetal e microbiologia; o estudo da biodiversidade das espécies vegetais e animais; engenharia aplicada à agricultura; problemas de agricultura e desenvolvimento rural na avaliação de políticas agrícolas e rurais; desenvolvimento da ciência e tecnologia nas áreas florestais; indústria alimentar; exposição e efeito dos pesticidas no ambiente; gestão integrada de pesticidas; relações parasitas-hospedeiros.

Contacto: Instituto Superior de Agronomia,
Tapada da Ajuda,
1349-017 Lisboa
Telef: +351.213653100
Fax: +351.213635031
E-mail: cdisa@isa.utl.pt
URL: www.isa.utl.pt

INIA- Instituto Nacional de Investigação Agrária

O INIA é um laboratório do Estado, sob a tutela do Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e das Pescas, integrando a estrutura orgânica do Instituto Nacional de Investigação Agrária e das Pescas. Esta instituição tem por missão realizar acções de investigação, experimentação e demonstração necessárias ao reforço das fileiras produtivas agrícola, pecuária e florestal, incluindo as conducentes ao melhoramento da produção e defesa do património genético, vegetal e animal. Integram a sua estrutura as seguintes Unidades Operativas de Ciência & Tecnologia:

- **Estação Agronómica Nacional:** vocacionada para a realização de actividades de Investigação Científica e Desenvolvimento Tecnológico em áreas como recursos naturais e ambiente; protecção das plantas; ecofisiologia, recursos genéticos e melhoramentos; tecnologia de produção em horticultura, fruticultura e outras culturas; tecnologia de conservação e transformação de produtos agrários; economia e sociologia agrária;
- **Estação Florestal Nacional:** esta unidade operativa encontra-se vocacionada para a investigação e desenvolvimento experimental no domínio do sector florestal. Como domínios prioritários de intervenção desta unidade de investigação temos: desenvolvimento florestal sustentado; conservação dos recursos naturais; valorização do ambiente e espaços florestais;

- conservação dos recursos genéticos das espécies florestais; articulação com a indústria.
- **Estação Nacional de Fruticultura Vieira Natividade:** organismo operativo do INIA vocacionado para o estudo das espécies fruteiras das regiões temperadas e subtropicais, desenvolvendo para tal diversos trabalhos de investigação aplicada e experimental.
 - **Estação Vitivinícola Nacional:** unidade de ciência e tecnologia que desenvolve toda a sua actividade científica no âmbito do sector vitivinícola. As suas áreas de intervenção são: sistemas de condução das videiras; relações hídricas e selecção genética e sanitária na videira; interacção genótipo; variabilidade genética de videiras.
 - **Estação Zootécnica Nacional:** responsável pela promoção e realização de actividades de I&D em produção animal. Estas actividades são desenvolvidas nos seus diferentes departamentos como sejam: Nutrição e Alimentação Animal; Reprodução animal; Genética e Melhoramento Animal; sistemas e técnica de produção animal.
 - **Laboratório Químico Agrícola Rebelo Silva:** unidade de I&D cujas as principais áreas de actividade são: fertilizantes do solo, nutrição e fertilização de culturas; fertilizantes e protecção do ambiente.

Rua Barata Salgueiro, 37 - 2º, 3º, 4º, 6º e 7º
1250-042 LISBOA
Tel.: (+351) 213 131 700
E-mail: info@inia.min-agricultura.pt
URL: <http://www.iniap.min-agricultura.pt/inia/>;

4. Ciências da Saúde

Unidade de I&D da Faculdade de Medicina da Universidade de Lisboa

As actividades de investigação científica desenvolvidas na Faculdade de Medicina da Universidade de Lisboa, uma das principais instituições responsáveis pelo ensino e investigação em medicina, encontram-se divididas pelos seus diferentes centros de I&D:

- Centro de Biologia e Patologia Molecular
- CEMBE
- Centro de Cardiologia
- Centro de Metabolismos e endocrinologia
- Centro de Neurociências
- Centro de Nutrição e metabolismo
- Centro de Estudos Egas Moniz

Estes centros de investigação desenvolvem o seu trabalho em áreas como a biologia celular, imunologia, cardiologia, genética, neurociências nutrição aplicada, etc.

Contacto:
Av. Professor Egas Moniz
1699-028 Lisboa
Tlf: (+351) 7985149
E-mail: gapticmail@fm.ul.pt

5. Ciências da Engenharia e Tecnologias

5.1 Engenharia Civil

Unidade de I&D do Dep. Engenharia Civil e Arquitectura

O DEC tem actualmente 160 docentes que participam nas diferentes actividades de investigação do IST em áreas como a hidráulica, dos recursos hídricos e do ambiente; materiais, tecnologia e gestão da construção; análise e dimensionamento de estruturas; mecânica estrutural; investigação operacional e engenharia de sistemas; urbanismo, dinâmicas espaciais e ambiente; transportes e infra-estruturas de transportes. As actividades de I&D são desenvolvidas em 4 centros:

- CESUR- Centro de Estudos e Sistemas Urbanos e Regionais
- CEHIDRO- Centro de Estudo dos Hidrossistemas
- ICIST-Instituto de Engenharia de Estruturas, Território e Construção
- Centro de Geotecnia

Contacto:
Departamento de Engenharia Civil e Arquitectura
Instituto Superior Técnico
Av. Rovisco Pais
1049-001 Lisboa
Portugal
Tel. +351-21-8418444
Fax +351-21-8497650

Laboratório Nacional de Engenharia Civil

Instituição de Ciência e Tecnologia pública sob a tutela do Ministério das Obras Públicas, Transportes e Habitação, exercendo as suas funções nos múltiplos domínios de engenharia civil.

A actividade do LNEC tem por base três grandes linhas de acção: a **inovação**, decorrente da investigação programada; a **aplicação** de novos conhecimentos em programas de investigação e que visam a resolução de problemas específicos no âmbito da engenharia civil e da indústria de construção; **difusão** dos conhecimentos adquiridos no meio científico e técnico nacional.

As grandes áreas de intervenção do LNEC são:

- Aproveitamento, protecção e reabilitação do património natural;
- Construção, manutenção e reabilitação do património construído;

- Produtividade e qualidade na indústria de construção;

Contacto: Av. Brasil
1700-066 Lisboa
Tel: +351 218443000
Fax:
Inec@Inec.pt
www.Inec.pt

5.2 Engenharia Mecânica

Unidade de I&D do Dep. Mecânica do IST

O DEM participa actualmente em mais de 100 projectos internacionais, o que dá uma ideia da capacidade de investigação que possui e do dinamismo que tem inculcido nesta área. Estes projectos cobrem todas as áreas da Engenharia Mecânica, existindo igualmente projectos no âmbito da Engenharia Aeroespacial e da Engenharia do Ambiente. Existem as seguintes unidades de investigação ligadas ao DEM:

- IDMEC - Instituto de Engenharia Mecânica
- ICEMS - Instituto de Ciência e Engenharia de Materiais e Superfícies, na Unidade de Materiais Estruturais (UME).
- IN+ - Centro de Estudos em Inovação, Tecnologia e Políticas de Desenvolvimento
- MARETEC - Centro de Ambiente e Tecnologias Marítimas

Contacto: Departamento de Engenharia Mecânica
Av. Rovisco Pais
1049-001 Lisboa
Portugal
Tel: +351 21 8417548
Fax: +351 21 8474045

5.3 Ciências e Engenharia dos Materiais

Unidade de I&D do Departamento de Ciências dos Materiais da UNL/FCT

A actividade científica desta unidade de I&D estende-se por vários domínios da Ciência e Engenharia dos Materiais, abrangendo aspectos teóricos e experimentais. Como resultado desta actividade, realizam-se projectos de investigação com ênfase em várias áreas da ciência dos materiais.

Conta actualmente com a colaboração de 47 investigadores que desenvolvem a sua actividade científica no DCM e nos centros de I&D associados a esta unidade:

- Centro de Investigação de Materiais- CENIMAT
- Centro de Excelência de Microelectrónica e Optoelectrónica de Processos (CEMOP).

Contacto: Prof. Rodrigues Martins (Presidente)
Departamento de Ciências dos Materiais
UNL/FCT
Campus da Caparica
2829-516 Caparica
Tel: 21 2948564
Fax: 21 2957810
<http://www.dcm.fct.unl.pt/>

5.4 Engenharia Química e Biotecnologia

Instituto de Tecnologia Química e Biológica (ITQB-UNL)

Instituto de investigação da Universidade Nova de Lisboa, que tem por missão providenciar formação avançada, num ambiente interdisciplinar, através de trabalhos de investigação de alta qualidade. Conta actualmente com a colaboração de aproximadamente 101 investigadores (entre professores e investigadores seniores, pós-graduados e estudantes de doutoramento), distribuídos pelos pequenos núcleos de investigação existentes no centro, os laboratórios que estão organizados pelas 4 unidades principais de investigação: química; biologia; química- biologia e tecnologias.

Contacto: ITQB
Apartado 127 Av. da República (EAN)
2781-901 Oeiras
www.itqb.unl.pt

Instituto de Biologia Experimental e Tecnológica

Organização privada sem fins lucrativos especializada na investigação na área de biotecnologia. A sua missão é a de fomentar a competitividade dos seus clientes, parceiros, através da criação de valor via conhecimento nas áreas de química, bioquímica e biologia. As áreas de investigação desta unidade são a farmacêutica, saúde humana, biotecnologia, agro- florestais, agro- industrias e ambiente.

Contacto: Av. Republica- Quinta do Marquês-Oeiras
Tlf: + 351 21 442 77 87
Fax: + 351 21 442 11 61
www.ibet.pt

Instituto Nacional de Engenharia e Tecnologia Industrial

O INETI é um organismo de Investigação, demonstração e desenvolvimento tecnológico cuja a missão é a de promover a inovação tecnológica através da realização de Investigação e Desenvolvimento Tecnológico e outras actividades de ciência e tecnologia conexas com orientação empresarial (e ênfase industrial) contribuindo prioritariamente para o aumento da competitividade das empresas, no quadro de um progresso sustentável da economia.

O Instituto Nacional de Engenharia e Tecnologia Industrial desenvolve essencialmente três tipos de actividade:

- Apoio directo ao Estado nas vertentes de representação internacional, no fornecimento ao Governo de fundamentação de Ciência e Tecnologia adequada a políticas sectoriais, problemáticas transversais e de interface ou que incidam sobre problemas da sociedade.
- Projectos de IDT financiados, designadamente no âmbito dos Quadros Comunitários de Apoio e dos Programas-Quadro de IDT.
- Prestação de serviços e contratos com o tecido empresarial e com o próprio Estado nas mais variadas vertentes.

As áreas de especialidade do INETI são: biotecnologia; electrónica e instrumentação; energia; engenharia de gestão do conhecimento; materiais e tecnologia de produção; modelação e simulação; óptica e optoelectrónica; sustentabilidade e ambiente; tecnologia das indústrias alimentares; tecnologia das indústrias químicas;

Contacto: Estrada do Paço do Lumiar, nº22
1649-038 Lisboa
Tlf: +351 217 127 040/1/2
Fax: +351 217 161 921
E-mail: geral@ineti.pt
URL: www.ineti.pt

5.5 Engenharia Electrotécnica e Informática

Unidade de I&D do Dep. Informática do IST

Esta unidade mantém uma actividade significativa de investigação que é executada no IST, em particular no Grupo de Inteligência Artificial (GIA) e no INESC. A actividade de investigação relaciona-se com todas as áreas científicas do DEI:

- Metodologia e Tecnologia da Programação;
- Arquitectura e Sistemas Operativos;
- Computação Gráfica e Multimédia;
- Inteligência Artificial;
- Sistemas de Informação.

Os centros de investigação existentes são:

- Centro de Análise e Processamento de Sinais
- Centro de Automática
- Centro de Electrotecnia Teórica e Medidas Eléctricas do IST
- Inesc Id - Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores: Investigação e Desenvolvimento em Lisboa

Contacto: AV. ROVISCO PAIS
1049-001 LISBOA
Telefone: 218419393
Fax: 218465303

Unidade de I&D da FCT/UN- Centro de Informática e Tecnologias de Informação

Objectivo: promoção e desenvolvimento de investigação científica nos domínios de informática e ciências de computação através de iniciativas associadas ao lançamento de projectos de investigação em articulação e cooperação com entidades nacionais e internacionais.

O trabalho actualmente desenvolvido está organizado em 3 grandes áreas:

- Linguagem de programação e engenharia de software
- Sistemas de processamento paralelo e distribuído
- Computação gráfica, sistemas multimédia e interacção homem-computador

Contacto: Departamento de Informática, FCT/UNL

Quinta da Torre P-2829-516 Caparica, Portugal

Tlf: +351 21 294 48 536

Fax: +351 21 294 8541

e-mail: secretaria@di.fct.unl.pt

URL: www.ctp.di.fct.unl.pt:9080/citi

6. Artes e Humanidades

6.1 Estudos Literários

Unidade de I&D da Faculdade de Letras

A Faculdade de Letras é um importante centro de investigação no domínio científico em questão, os estudos literários. Através dos seus diferentes centros de I&D, a Faculdade de Letras tem vindo a desenvolver um importante trabalho em áreas como: estudos literários ingleses e americanos; linguística; desenvolvimento social e serviços sociais; literatura comparada; análise e teoria literária; interculturalidade; estudos culturais e literários europeus.

Os centros de I&D existentes nesta unidade são:

- Centro de Estudos Anglísticos
- Centro de Estudos Clássicos
- Centro de Estudos Comparativos
- Centro de Literaturas de Expressão Portuguesa

Contacto: Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa

Alameda da Universidade

1600-214 Lisboa

Telefone: (+351) 217 920 000

Fax: 217 960 063

E-mail: gab.tecnico@fl.ul.pt;

6.2 Estudos Artísticos

Centro de Estudos de Teatro- Faculdade de Letras

Unidade de I&D sobre História do Teatro em Portugal (séculos XII a XX), com o objectivo de reconstituir os fragmentos da prática do teatro em Portugal, privilegiando, nesta fase, os trabalhos de investigação histórica e sociológica, e o estudo e fixação dos materiais. Os principais domínios científicos são os de Estudos de Teatro, História do Teatro em Portugal, História e Crítica das Artes, Teorias do Teatro. Conta actualmente com a colaboração de cerca de 18 investigadores.

Contacto:

FAC. LETRAS, sala 67, ALAMEDA DA UNIVERSIDADE

1600-214 LISBOA

Telefone: (+351) 217920086

Fax: 217920086

E-mail: estudos.teatro@mail.fl.ul.pt

Instituto de Etnomusicologia- Faculdade de Ciências Sociais e Humanas

Fundado em 1995, no âmbito do Departamento de Ciências Musicais da Faculdade de Ciências Sociais e Humanas, o INET desenvolve investigação no domínio do estudo do património expressivo como cultura, dos seus processos sociais e históricos subjacentes, dos processos de dinâmica cultural e dos produtos musicais resultantes. A preservação e classificação dos documentos sonoros faz também parte dos objectivos do INET. Colaboram actualmente no INET cerca de 32 investigadores.

Contacto: Faculdade de Ciências Sociais e Humanas

Av. Berna, 26-C

1069-061 Lisboa

Tlf: (+351) 217933519

E-mail: iem@fcs.unl.pt

6.3 Filosofia, História

Centro de Filosofia da Universidade de Lisboa

O Centro de Filosofia promove, gere e coordena a investigação filosófica realizada no departamento de Filosofia da Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa.

O Centro congrega a maioria dos docentes do Departamento e agrega igualmente, nos seus projectos de investigação em curso, de forma regular ou esporádica, vários investigadores provenientes de todas as universidades do país, de algumas universidades estrangeiras e também docentes do ensino secundário, contando actualmente com a colaboração de aproximadamente 49 investigadores.

Contacto: **Centro de Filosofia, Faculdade de Letras de Lisboa, Alameda da Universidade,** 1600-214 Lisboa.

Tlf: (351)- 21 792 00 91

E-mail: centrofilosofia@clix.pt

Instituto de Filosofia da Linguagem (IFL)

O IFL é uma unidade de investigação da Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da Universidade Nova de Lisboa. A sua missão é promover o estudo filosófico da linguagem, mente, acção e comunicação humanas, com especial incidência para as suas interconexões. Desta forma, as principais áreas de investigação do Instituto são a filosofia da linguagem, filosofia da lógica, filosofia da comunicação e da mente e áreas da filosofia da acção e da moral. Não existe assim uma única e estrita orientação filosófica e ideológica, como por exemplo filosofia analítica vs filosofia continental, mas sim, uma pluralidade de orientações dos seus membros.

Contacto: Faculdade de Ciências Sociais e Humanas

Av. Berna, 26-C

1069-061 Lisboa

Tlf: (+351) 217933519

E-mail: ifl@ifl.pt

Unidade de I&D de História da Faculdade de Ciências Sociais e Humanas /Universidade Nova de Lisboa:

O departamento de História da FCSH/UNL paralelamente às suas actividades de ensino uma forte actividade de investigação e desenvolvimento através dos seus diferentes centros de I&D.

Instituto Oriental: visa promover estudos diversificados e aprofundados sobre o Oriente, com particular incidência no Médio Oriente Antigo

Centro de Estudos Históricos: unidade de I&D que desenvolve as suas actividades de investigação no âmbito da publicação de fontes de informação da história de Portugal na época medieval, época moderna e História urbana.

Centro de História de Além-mar: unidade de investigação que presta apoio aos mestrados e doutoramentos na área da História dos Descobrimentos e da expansão portuguesa. E forte desenvolvimento de actividades de investigação relacionadas com a presença portuguesa no mundo dos séculos XV a XVIII.

Instituto de História Contemporânea: unidade de I&D dedicada ao estudo da História Contemporânea, de Portugal em particular.

Contacto: Faculdade de Ciências Sociais e Humanas

Av. Berna, 26-C

1069-061 Lisboa
Tlf: +351 217933519
E-mail: dep.historia@fcsh.unl.pt
URL: www.fcsh.unl.pt/deps/historia/

Instituto de Coordenação da Investigação Científica (ICIC)

O Instituto de Coordenação da Investigação Científica (ICIC) foi criado pela Universidade Católica Portuguesa (UCP) em 1994, com a finalidade de promover e coordenar a actividade de investigação científica, já antes realizada em diversos Centros de Estudo. Com o seu aparecimento, o ICIC constituiu-se, desde logo, em Unidade de Investigação I&D, para efeitos de relacionamento com outras instituições e inserção no sistema nacional de investigação científica.

Estão actualmente integrados no ICIC os seguintes Centros, onde colaboram 118 investigadores:

- Centro de Estudos de Direito Canónico (CEDC),
- Centro de Estudos de História Religiosa (CEHR),
- Centro de Estudos dos Povos e Culturas de Expressão Portuguesa (CEPCEP),
- Centro de Estudos Sociais e Pastorais (CESP),
- Centro de Estudos de Filosofia e Cidadania (GEPOLIS) ,
- Mediateca - Centro de Estudos do Património Cultural (CEPC)

Contacto:
Instituto de Coordenação da Investigação Científica
Universidade Católica Portuguesa
Palma de Cima
1649-023 LISBOA
Telefone: (+351) 217214136
Fax: 217271416
E-mail: nrothes@icic.ucp.pt

6.4 Psicologia

Unidade de I&D da Universidade de Lisboa

As actividades de investigação constituem uma das principais áreas de acção da Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade de Lisboa. Os diferentes centros de I&D desta unidade desenvolvem o seu trabalho em áreas como a psicologia geral e diferencial; avaliação de personalidade; ciências da educação; estudos organizacionais da escola.

Os centros de I&D existentes são:

- Centro de Psicologia Clínica e Experimental
- Centro de Psicometria e Psicologia da Educação
- Unidade de I&D em Ciências da Educação
- Centro de Estudos da Escola

Contacto:
Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade de Lisboa,
Alameda da Universidade, 1649-013 LISBOA
Tlf: 351- 217 934 554
E-mail: geral@fpce.ul.pt

Centro de Investigação e Intervenção - Unidade de I&D do Instituto Superior de Psicologia Aplicada

O Centro de Investigação e Intervenção é um órgão que enquadra, dinamiza e organiza a actividade científica das Unidades de Investigação, dos docentes, em tempo integral e/ou em dedicação exclusiva, doutorados ou não, que leccionam nas diversas Licenciaturas e Mestrados. O Centro de Investigação e Intervenção incentiva e promove o debate sobre o papel crucial e actual da actividade científica no desenvolvimento da Psicologia. Integrados no Centro de Investigação e Intervenção do ISPA estão as diferentes unidades de investigação:

- Unidade de Investigação em Psicologia Cognitiva do Desenvolvimento e da Educação
- Unidade de Investigação em Eco-Etologia
- Unidade de Investigação Psicologia Clínica
- Unidade de Investigação em Comportamento Económico e Organizacional
- Unidade de Investigação em Filosofia e Ciências Sociais

Contacto:
Rua Jardim do Tabaco, 34,
1149 - 041 Lisboa
Tlf.: (+351) 218 811 700
E-mail: cii@ispa.pt
URL: www.ispa.pt

Glossário

RLVT	Região de Lisboa e Vale do Tejo
PIB	Produto Interno Bruto
pc	Poder de compra
I&D	Investigação e Desenvolvimento
FCT/UNL	Faculdade de Ciências e Tecnologia/Universidade Nova de Lisboa
IST	Instituto Superior Técnico
DQB	Departamento de Química e Bioquímica
PEDIP	Programa Específico de desenvolvimento da Indústria Portuguesa
STRIDE-Praxis XXI	Intervenção Operacional Ciência e Tecnologia do II Quadro Comunitário de Apoio
POCTI	Programa Operacional “Ciência, Tecnologia e Inovação”
ISEG	Instituto Superior de Economia e Gestão
CBA	Centro de Biologia Ambiental
PALOP	Países Africanos de Língua Oficial Portuguesa
SAPIENS	programa europeu
POSI	Plano Operacional para a Sociedade de Informação
IDT	Investigação e Desenvolvimento Tecnológica

Anexo

1. Ciências Exactas

Sub- Domínio- Matemática

Nome da Instituição	Endereço	Telefone	E-mail/URL	Palavras- Chave
Unidade de I&D do Dep. De Matemática do IST	Dep. Matemática Instituto Superior Técnico	+351218417084	math@math.ist.utl.pt www.math.ist.utl.pt	Análise numérica; análise matemática; dinâmica de fluidos; geometria e topologia; lógica e computação; probabilidades; estatísticas e aplicações; sistemas dinâmicos e equações diferenciais; teoria dos operadores e equações integrais;
Unidade de I&D do Dep. De Matemática da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa	Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa Campo Grande, Edifício C1, Piso 3 1749-016 Lisboa	+351217500038	tmf@ptmat.fc.ul.pt http://mat.fc.ul.pt	Álgebra; estruturas lineares e combinatórias; matemática e aplicações fundamentais; física-matemática; tecnofísica e tectónica experimental;
Unidade de I&D do Dep. De Matemática da FCT/UNL	Faculdade de Ciências e Tecnologia Quinta da Torre 2929-516 Monte da Caparica	+351212954464	bjl@mail.fct.unl.pt www.dmat.fct.unl.pt	Álgebra; matemática aleatória; investigação operacional; análise;

Sub- Domínio- Física

Nome da Instituição	Endereço	Telefone	E-mail/URL	Palavras- Chave
Centro de Física e Investigação Tecnológica da UNL/FCT	Dep. De Física Faculdade de Ciências e Tecnologia Quinta da Torre 2829-516 Monte da Caparica	+351212948576	cefitec@df.fct.unl.pt http://cefitec.df.fct.unl.pt	Ciência e tecnologia das superfícies físico-químicas da fase gasosa; filmes finos; física dos plasmas aplicada; tecnologia de vácuo; biofísica; engenharia biomédica
Unidade de I&D do Dep. De Física da Universidade de Lisboa	Complexo Interdisciplinar da Universidade de Lisboa Av. Prof. Gama Pinto, 2 1649-003 Lisboa	+351217500055	fisica@fisica.fc.ul.pt http://alf1.cii.fc.ul.pt/~cfnul/cfnul.html	Reacções nucleares; dinâmica de sistemas com poucos hadrões; física nuclear experimental; física de partículas teórica; física de partículas experimental; física nuclear do estado sólido; aplicação em medicina;
Centro de Astronomia e Astrofísica (CAAUL)	Observatório Astronómico de Lisboa Tapada da Ajuda 1349-018 Lisboa	+351213616739	alexandre.correia@oal.ul.pt www.oal.ul.pt/caaul/	Astrofísica extragaláctica; astrofísica galáctica; sol; ciências planetárias e espaciais, Cosmologia; física gravitacional
Unidade de I&D em Física do IST	Departamento de Física Instituto Superior Técnico Av. Rovisco Pais 1049-001 Lisboa	+351218417774	cvarandas@cfn.ist.utl.pt http://galileu.fisica.ist.utl.pt	Astrofísica e cosmologia; biofísica; energias alternativas; física atómica e molecular; física computacional; física de estado sólido e materiais; física de matéria condensada; física nuclear; física nuclear; física de plasmas; lasers e fusão nuclear; geofísica; sistemas dinâmicos
Instituto Tecnológico Nuclear	Estrada Nacional, 10 2685-953 Sacavém	+351219946000	infger@itn.pt www.itn.pt	Física nuclear, física de reactor; engenharia nuclear; física de matéria condensada; rádio-química; isótopos; protecção radiológica; segurança nuclear; métodos nucleares; tecnologias de radiação

Sub- Domínio- Química

Nome da Instituição	Endereço	Telefone	E-mail/URL	Palavras- Chave
Unidade de I&D do Dep. Química e Bioquímica da Faculdade de Ciências	Faculdade de Ciências Departamento de Química e Bioquímica Campo Grande 1749-016 Lisboa	+351217500076	dqb@fc.ul.pt	Química computacional; enzimologia; electroquímica; energética das moléculas; propriedades termofísicas; cinética química; química organometálica; química dos radicais livres; química do estado sólido; genética; imunológica; microbiologia

2. Ciências Sociais

Sub- Domínio Sociologia, Antropologia, Demografia e Geografia

Nome da Instituição	Endereço	Telefone	E-mail/URL	Palavras- Chave
Unidade de I&D em Ciências Sociais do ISCTE	Av. Das Forças Armadas, 1649-026 Lisboa	+351217903028	unics@iscte.pt www.iscte.pt	Sociologia; economia; antropologia; psicologia social
Instituto de Ciências Sociais	Instituto de Ciências Sociais da Universidade de Lisboa Av. Das Forças Armadas, Ed. ISCTE, 1º andar Ala Sul 1600-083 Lisboa	+351217995000	instituto.ciencias.sociais@ucs.ul.pt http://www.ul.pt/ics.html	Antropologia; ciência e sociologia políticas; geografia social e humana; história; relações económicas internacionais; sociologia; psicologia social

Sub- Domínio- Economia e Gestão

Nome da Instituição	Endereço	Telefone	E-mail/URL	Palavras- Chave
Unidade de I&D do Instituto Superior de Economia e Gestão	Rua do Quelhas, nº6 1200-781 Lisboa	+351213925800	??@iseg.utl.pt www.iseg.utl.pt	Estudos e documentação europeia; gestão; economia financeira; economia portuguesa; história económica e social; previsão económica
Unidade de I&D da Faculdade de Economia da UNL	Campus de Campolide 1099-032 LISBOA	+351213801600	inova@fe.unl.pt http://ntfe3.fe.unl.pt/inova/foreword.asp	Macroeconomia; econometria; microeconomia; finanças; marketing; comportamentos organizacionais; investigação operacional; história económica

3. Ciências Naturais

Sub- Ciências Biológicas

Nome da Instituição	Endereço	Telefone	E-mail/URL	Palavras- Chave
Centro de Biologia Ambiental	Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa Edifício C2, Campo Grande 1749-016 Lisboa	+351217500000 Ext: 22652	cba@fc.ul.pt http://cba.fc.ul.pt/	Biologia da conservação e gestão de recursos; biodiversidade e evolução; biologia funcional e do desenvolvimento
Centro de Genética e Biologia Molecular da Universidade de Lisboa	Faculdade de Ciências Departamento de Biologia Vegetal Ed. C2-4º Piso, Campo Grande 1700 Lisboa	+351217573141 Ext: 1556	cgbm@alfl.cii.fc.ul.pt	Biodiversidade; bactérias; bacteriófagos; vírus; antivírus; ciclo celular; genética humana

Sub- Domínio Ciências da Terra e do Espaço

Nome da Instituição	Endereço	Telefone	E-mail/URL	Palavras- Chave
Unidade de I&D do Departamento de Ciências da Terra da FCT/UNL	Departamento de Ciências da Terra, Faculdade de Ciências e Tecnologia Quinta da Torre 2825-114 Caparica	+351212948556	sec-dct@fct.unl.pt http://www.dct.fct.unl.pt/	Estratigrafia; paleontologia; alteração e alterabilidade; minerais não metálicos; bacias sedimentares; georrecursos; geologia do ambiente; cartografia
Centro de Geologia da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa	Universidade de Lisboa Faculdade de Ciências Bloco C2, 5º piso Campo Grande 1749-016 Lisboa	+351217500066	geocgul@fc.ul.pt	Estratigrafia; geoquímica; ordenamento; hidrogeologia
Instituto Geológico e Mineiro	Rua Almirante Barroso, nº 38 1049-025 Lisboa	+351213118700	igmsede@igm.pt www.igm.pt	Estratigrafia; geoquímica; hidrogeologia; ordenamento
Instituto de Investigação Científica e Tropical	Rua da Junqueira, nº86 1º 1300-344 Lisboa	+351213616340	iict@iict.pt www.iict.pt	PALOP; geologia; cartografia; pedologia; cristalografia; mineralogia; fotogrametria

Sub- Domínio- Ciências do Mar

Nome da Instituição	Endereço	Telefone	E-mail/URL	Palavras- Chave
IMAR- Instituto do Mar	João Gomes Ferreira Quinta da Torre 2829-516 Caparica	+351212948300	joao.imar@mail.telepac.pt www.imar.pt	Aquacultura; gestão costeira; modelação ecológica; pescas; impacto ambiental; biologia marinha; poluição; toxicologia; transporte de sedimentos
IPIMAR	Av. Brasília 14449-006 Lisboa	+351213027000	ipimar@ipimar.pt http://ipimar-iniap.ipimar.pt	Pesca; aquicultura; biologia; dinâmica dos recursos

Sub- Domínio Ciências Agrárias

Nome da Instituição	Endereço	Telefone	E-mail/URL	Palavras- Chave
Unidade de I&D do Instituto Superior de Agronomia	Instituto Superior de Agronomia Tapada da Ajuda 1349-017 Lisboa	+351213653100	cdisa@isa.utl.pt www.isa.utl.pt	Biologia vegetal; microbiologia; biodiversidade; engenharia aplicada à agricultura; políticas agrícolas; indústria alimentar
Instituto Nacional de Investigação Agrária	Rua Barata Salgueiro, 37-2º,3º,4º,6º,7º 1250-042 Lisboa	+351213131700	info@inia.min-agricultura.pt www.iniap.min-agricultura.pt/inia/	Produção; agricultura; pecuária; florestal; património genético

4. Ciências da Saúde

Domínio Ciências da Saúde

Nome da Instituição	Endereço	Telefone	E-mail/URL	Palavras- Chave
Unidade de I&D da Faculdade de Medicina da Universidade de Lisboa	Av. Professor Egas Moniz 1699-028 Lisboa	+3517985149	gapicmail@fm.ul.pt	Biologia; patologia molecular; cardiologia; metabolismos; endocrinologia; nutrição

5. Ciências da Engenharia e Tecnologias

Sub- Domínio- Engenharia Civil

Nome da Instituição	Endereço	Telefone	E-mail/URL	Palavras- Chave
Unidade de I&D do Dep. Engenharia Civil e Arquitectura	Departamento de Engenharia Civil e Arquitectura Instituto Superior Técnico Av. Rovisco Pais 1049-001 Lisboa	+351218418444	www@www.civil.ist.utl.pt http://www.civil.ist.utl.pt	Hidráulica; recursos hídricos; ambiente; materiais; tecnologia; dimensionamento de estruturas; urbanismo
Laboratório Nacional de Engenharia Civil	Av. Brasil 1700-066 Lisboa	+351218443000	lnec@lnec.pt www.lnec.pt	Aproveitamento; protecção e reabilitação do património natural, património reconstruído; indústria de construção

Sub- Domínio Engenharia Mecânica

Nome da Instituição	Endereço	Telefone	E-mail/URL	Palavras- Chave
Unidade de I&D do Dep. Mecânica do Instituto Superior Técnico	Departamento de Engenharia Mecânica Instituto Superior Técnico Av. Rovisco Pais 1049-001 Lisboa	+351218417548	idmec@dem.ist.utl.pt http://www.dem.ist.utl.pt/DEM/	Projecto mecânico; tecnologias de produção; tecnologias de energia e ambiente; controlo, automação; robótica; inteligência artificial

Sub- Domínio Ciências e Engenharia dos Materiais

Nome da Instituição	Endereço	Telefone	E-mail/URL	Palavras- Chave
Unidade de I&D do Departamento de Ciências dos Materiais da UNL/FCT	Departamento de Ciências dos Materiais Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa Quinta da Torre 2829-516 Caparica	+351212948564	sec-dcm@fct.unl.pt www.dcm.fct.unl.pt	Polímeros; metais; materiais para a electrónica; cerâmicos

Sub- Domínio Engenharia Química e Biotecnologia

Nome da Instituição	Endereço	Telefone	E-mail/URL	Palavras- Chave
Instituto de Tecnologia Química e Biológica	Apartado 127, Av. da República 2781-901 Oeiras	+351214469100	gea@itqb.unl.pt www.itqb.unl.pt	Química; biologia; química- biologia; tecnologias
Instituto de Biologia Experimental e tecnológica	Av. Da República. Quinta do Marquês 2781-901 Oeiras	+351214427787	www.ibet.pt	Farmacêutica; saúde humana; biotecnologia; agro- florestais; agro-industriais; ambiente
Instituto Nacional de Engenharia e Tecnologia Industrial	Estrada do Paço do Lumiar, nº22 1649-038 Lisboa	+351217127040 +351217127041 +351217127042	geral@ineti.pt www.ineti.pt	Biotecnologia; ciências da informação; materiais; química; ciência e tecnologia; tecnologias alimentares

Sub- Domínio- Engenharia Electrotécnica e Informática

Nome da Instituição	Endereço	Telefone	E-mail/URL	Palavras- Chave
Unidade de I&D do Dep. Informática do IST	Instituto Superior Técnico Av. Rovisco Pais 1049-001 Lisboa	+351218419393	secdeec@alfa.ist.utl.pt http://deec2.ist.utl.pt/	Acústica; processamento de sinais; telecomunicações; electrónica teórica; dispositivos condutores; medidas eléctricas; sistemas de energia eléctrica; sistemas de alta tensão; protecção e automação; redes de computadores
Unidade de I&D da FCT/UNL- Centro de Informática e Tecnologias de Informação	Departamento de Informática da Faculdade de Ciências e Tecnologia Quinta da Torre 2829-516 Caparica	+3512129448536	secretaria@di.fct.unl.pt www.ctp.di.fct.unl.pt:9080/citi	Linguagem de programação; engenharia de software; sistemas de processamento paralelo; computação gráfica; sistemas multimédia

6. Artes e Humanidades

Sub- Domínio- Estudos Literários

Nome da Instituição	Endereço	Telefone	E-mail/URL	Palavras- Chave
Unidade de I&D da Faculdade de Letras	Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa Alameda da Universidade 1600-214 Lisboa	+351217920000	gab.tecnico@fl.ul.pt	Estudos literários ingleses; estudos literários americanos; linguística; literatura comparada; análise e teoria literária

Sub- Domínio- Estudos Artísticos

Nome da Instituição	Endereço	Telefone	E-mail/URL	Palavras- Chave
Centro de Estudos de Teatro	Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa Alameda da Universidade, sala 67 1600-214 Lisboa	+351217920086	estudos.teatro@mail.fl.ul.pt http://www.fl.ul.pt/centros_invst/teatro/pagina/centro-estudos-teatro800.htm	História; documentação; edição; teatro
Instituto de Etnomusicologia	Faculdade de Ciências Sociais e Humanas Av. de Berna, 26-C 1069-061 Lisboa	+351 217933519	iem@fcs.unl.pt www.fcs.unl.pt/hp/Unidades/IE.htm	Cultura expressiva; países lusófonos; contextos urbanos; indústrias culturais

Sub- Domínio- Filosofia, História

Nome da Instituição	Endereço	Telefone	E-mail/URL	Palavras- Chave
Centro de Filosofia da Universidade de Lisboa	Centro de Filosofia Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa Alameda da Universidade 1600-214 Lisboa	+351217920091	centrofilosofia@clix.pt	filosofia
Instituto de Filosofia da Linguagem	Faculdade de Ciências Sociais e Humanas Av. Berna, 26-C 1069-061 Lisboa	+351217933519	ifl@ifl.pt www.ifl.pt	Filosofia; linguagem; comunicação
Unidade de I&D de História da Faculdade de Ciências Sociais e Humanas	Faculdade de Ciências Sociais e Humanas Av. Berna, 26-C 1069-061 Lisboa	+351217933519	dep.historia@fcs.unl.pt http://www.fcs.unl.pt/deps/historia/	Médio oriente antigo; cultura; sociedade; política; religião
Instituto de Coordenação da Investigação Científica	Universidade Católica Portuguesa Palma de Cima 1649-023 Lisboa	+351217214136	nrothes@icic.ucp.pt http://www.ucp.pt/icic/icichtm	Filosofia; ecologia; bioética; história religiosa

Sub- Domínio- Psicologia

Nome da Instituição	Endereço	Telefone	E-mail/URL	Palavras- Chave
Unidade de I&D da Universidade de Lisboa	Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade de Lisboa Alameda da Universidade 1649-013 Lisboa	+351217934554	geral@fpce.ul.pt	Psicologia da saúde; clínica; social; ergonomia; psicologia; desenvolvimento; cognição; neuropsicologia; psicoterapia
Centro de Investigação e Intervenção- Unidade de I&D do ISPA	Instituto Superior de Psicologia Aplicada Rua do Jardim do Tabaco, 34 1149-041 Lisboa	+351218811700	cii@ispa.pt www.ispa.pt	Aprendizagem; desenvolvimento; interações sociais



Comunidad de Madrid

FUNDACIÓN PARA EL CONOCIMIENTO
MADRI+D

2006



Potenciales en I+D

1. Materiales y nanotecnología	417
2. Energía	419
3. Ciencias de la vida y biotecnología	420
4. Medioambiente y recursos naturales	421
5. Tecnologías de la información y las comunicaciones	423
6. Tecnologías agroalimentarias	424
7. Producción industrial y bienes de equipo	425
8. Ciencias químicas	426
9. Ciencias aerospaciales	427
10. Ciencias físicas y matemáticas	429



Introducción

La estructura económica de Madrid. Empresas y sectores tecnológicos avanzados

A comienzos de la presente década la Comunidad de Madrid presenta una situación propia de una sociedad moderna, dinámica y puesta al día, cuyo sistema de innovación regional cuenta con unas características propias que le colocan en el punto de mira de todas las regiones españolas y varias europeas.

2003		MADRID	ESPAÑA
Superficie	Km ²	8 028	505 988
Población	habitantes	5 178 942	42 717 064
PIB	millones de euros	120 177	693 925
%	%	17,32	100
PIB per cápita	euros	23 205	16 244

Madrid concentra un sector empresarial dinámico y altamente especializado. En la Comunidad de Madrid hay una mayor concentración de empresas Manufactureras de Alta Tecnología y de Servicios de Alta Tecnología y menos de empresas Manufactureras de Tecnología Media-Alta. Los principales subsectores industriales de la CM son Edición y Equipo eléctrico, electrónico y óptico. El gasto en I+D de las empresas es superior al promedio español, aunque su efectividad, cuando se mide a través del número de patentes o solicitudes de invención, es relativamente baja. La productividad de la región en términos de patente europea solicitada por unidad de gasto en I+D es la mitad del promedio español y un tercio de la media europea. El gasto en I+D empresarial de la Comunidad de Madrid fue el 34% del total de España en 2001.

Las solicitudes de invenciones a la OEPM desde la Comunidad de Madrid fueron un 18,5% del total nacional, observándose además desde 1997 un descenso continuo, tanto en porcentaje sobre el total como en número absoluto de solicitudes. En términos de número de patentes europeas solicitadas por unidad de gasto en I+D, la Comunidad de Madrid ocupa el puesto número 46 de las 52 regiones europeas de las que se dispone de información.

La actividad innovadora de las empresas de la Comunidad de Madrid es más intensa que la media española, destacando especialmente en este aspecto los sectores de Construcción y Servicios, recientemente incluidos en la encuesta INE de innovación tecnológica. Sin embargo, los resultados obtenidos, según los criterios de la encuesta del INE, no difieren significativamente del promedio nacional.

El gasto en actividades de innovación ejecutado en la CM por el sector industrial fue el 17% del total nacional, mientras que su aportación al VAB es el 13%. Si el desglose se hace por sede social en vez de por lugar de ejecución, el porcentaje de gasto de las empresas de este sector con sede en la CM se eleva al 22% del total de España.

En la rama de servicios, en la CM se ejecutó el 44% del gasto nacional en 2002, mientras que en el conjunto de España supuso apenas la tercera parte de los gastos de la rama industrial. Por su parte, la Construcción declaró en la CM en 2000 el 48% del gasto de innovación de su rama de actividad en toda España.

El 35% de las empresas industriales innovadoras de mayor tamaño de la CM colaboran con centros del Sistema Público de I+D, porcentaje algo superior al del conjunto de España. Los porcentajes son parecidos para las empresas de sectores no industriales y para la colaboración con otras entidades distintas del Sistema Público.

Con leves diferencias según el sector productivo y el tamaño de empresa, los resultados de la actividad innovadora en la CM en forma de productos nuevos o mejorados o de patentes no muestran una diferencia respecto al promedio de España proporcionada a la diferencia de su gasto en innovación.

Madrid se ha convertido en la locomotora económica y tecnológica de España. Los datos avalan esta afirmación. El PIB creció un 3,5 % en los primeros meses de 2005, según cálculos realizados por el INE. Es decir, medio punto por encima de la media nacional (3%). Además, ahora con los nuevos criterios estadísticos esta cifra será más elevada aún. Las previsiones de la Comunidad de Madrid apuntan a que siga creciendo por encima de la tasa nacional, a un ritmo sostenido y estable del 3,4 o del 3,5% durante los próximos años. Además estos datos se ven respaldados por el empleo. Así, la afiliación a la Seguridad Social ha aumentado en un 3,7% hasta el mes de abril.

Por otra parte, la inflación madrileña ha bajado una décima en estos primeros cuatro meses de 2005, situando su tasa anual de abril en el 3%, medio punto inferior a la nacional. Además, Madrid continuó en 2004 siendo la primera receptora de inversión extranjera en España, captando el 40,2% del total nacional y siendo también la primera que invierte en el extranjero, con un 67% del conjunto de España. Según datos de Eurostat, el PIB per cápita de la Comunidad de Madrid supera en más de un 30% a la media de la Unión Europea ampliada, convirtiendo a esta región en una de las más prósperas de Europa. El papel de los empresarios en el desarrollo de Madrid queda de manifiesto en que en la Comunidad se constituyeron la quinta parte de las empresas creadas en España, durante el primer semestre de 2005.

Las capacidades y el potencial científico-tecnológico de la región

El Sistema Regional de I+D+i.

El sistema de innovación en Madrid es fruto de los científicos, las empresas, la sociedad, y las instituciones públicas que canalizan un amplio abanico de programas e infraestructuras para la investigación. Las principales magnitudes que dimensionan el sistema madrileño en relación con España se muestran a continuación.

2003	MADRID	ESPAÑA
Número de investigadores / mil empleos	7,87	4,38
Número de investigadores	23 216	103 617
% sobre total	22,4	100
Número de universidades	14	68
Número de estudiantes	243 623	1 580 000
Número de empresas	407 539	2 813 120

El sistema de innovación de Madrid cuenta con un conjunto de características que permiten definir una estrategia regional con perspectivas de crecimiento importante en el futuro, pero existen también aspectos cuya mejora se hace necesaria con el fin de aprovechar las oportunidades que

se abren para el desarrollo de la región. En el siguiente análisis DAFO se recoge una síntesis de fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades.

FORTALEZAS	DEBILIDADES
<ul style="list-style-type: none"> - Tejido industrial amplio - Empleo (cifra de paro pequeña y número importante de empleos totales) - Número de investigadores, que representan casi la cuarta parte del total nacional, centros de investigación y laboratorios - Importante número de universidades - Centro financiero nacional - Estatuto de capital política de España 	<ul style="list-style-type: none"> - Insuficiente colaboración entre empresa e investigadores - Eficacia de las interfaces y redes de la investigación mejorable - Pequeña dimensión de la mayor parte de empresas en los sectores avanzados. - Escasa inversión en i+d de las empresas - Políticas y programas públicos insuficientemente coordinados
OPORTUNIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> - Derivadas de su situación de centro económico de España - Presencia de numerosas empresas transnacionales - Creciente inversión pública en i+d - Sistema universitario que provee los profesionales requeridos por la empresa 	<ul style="list-style-type: none"> - Tendencia de desarrollo de la industria en disminución respecto a los sectores de servicios - Baja oferta de capital riesgo - Dificultades para que los sectores de tecnología avanzada alcancen dimensión internacional

Los recursos públicos para la investigación.

La Comunidad de Madrid concentra la mayor oferta de recursos científicos públicos para la I+D de todo el territorio nacional. Madrid tiene un elevado potencial de creación científica y de investigación. En la región se encuentran asentadas universidades y organismos públicos de investigación que gozan un alto grado de reconocimiento investigador (ver listado parcial). La CM dispone de catorce universidades, siete públicas y siete privadas, y tienen su sede en la región más de 20 organismos públicos de investigación dependientes de la Administración Central. De los 121 centros del CSIC, más de la tercera parte están situados en la CM.

Catorce universidades distribuidas en 19 campus configuran la geografía de estos estudios en el territorio de la Comunidad de Madrid, residiendo el núcleo principal en la ciudad de Madrid y sus alrededores y extendiéndose a más de una decena de municipios. Seis universidades son públicas: Alcalá, Autónoma, Carlos III, Complutense, Politécnica y Rey Juan Carlos I; seis privadas: Alfonso X El Sabio, Antonio de Nebrija, Camilo José Cela, Europea de Madrid, Francisco de Vitoria y San Pablo CEU; y las de la Iglesia: Pontificia de Comillas de Madrid y Pontificia de Salamanca en Madrid, ambas sujetas a acuerdos concordatarios (ver cuadro siguiente). Además, hay que señalar la existencia del Centro Asociado de Madrid de la UNED, que, aunque con dependencia del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, también debe tenerse en cuenta como alternativa educativa pública para los estudiantes madrileños.

Cuadro 1. Principales centros de investigación y tecnología en Madrid.

Universidad Autónoma de Madrid
Universidad Complutense de Madrid
Universidad de Alcalá
Universidad Politécnica de Madrid
Universidad Carlos III
Universidad Rey Juan Carlos
Universidad Nacional a Distancia
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)
Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT)
Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA)
Instituto de Salud Carlos III
Centro Español de Metrología
Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA)

Además de los centros propios de las Universidades Públicas, una serie de centros adscritos a ellas conforman el panorama de los estudios universitarios en nuestra Región. En la Universidad de Alcalá: el C.E.S. Luis Vives CEU, la E.U. de Magisterio Cardenal Cisneros y la E.U. de Enfermería (SESCAM). En la Universidad Autónoma: la Escuela Universitaria de Enfermería de la Comunidad de Madrid, la E.U. de Enfermería de la Cruz Roja, la E.U. de Enfermería Fundación Jiménez Díaz, la E.U. de Enfermería La Paz, la E. U. de Enfermería Puerta de Hierro, La E.U. de Fisioterapia de la O.N.C.E y el Centro Superior de Estudios Universitarios La Salle. En la Universidad Complutense: el C.E.S. CUNEF, C.E.S. Felipe II, C.E.S. Humanidades y CC. De la Educación Don Bosco, C.E.S. Instituto de Estudios Bursátiles, C.E.S San Pablo CEU, C.E.S. Sociales y Jurídicos Ramón Carande, C.E.S. Villanueva, C.U. Cardenal Cisneros, C.U. Domingo de Soto, E.U. de Profesorado Escuni, E.U. de Profesorado Fomento de Centros de Enseñanza y R.C.U. María Cristina. En la Universidad Politécnica: C.U. CEU Arquitectura y el Instituto Nacional de Educación Física (INEF). En la Universidad Rey Juan Carlos: el C.E.S. Escuela Superior de Gestión y Marketing (ESIC).

Por lo que se refiere a las universidades públicas, 14.506 docentes y 7.810 personas de administración y servicios formaron en 2002 el personal total de las mismas. La Universidad Complutense aglutinó en el curso 2002/03 al 37,5% de los docentes totales y el 45% del personal de administración y servicios, mientras que la Universidad Politécnica reúne al 22,7% del profesorado y al 26% del personal de administración y servicios, y la Universidad Autónoma al 15% del profesorado y al 10,9% de los no docentes. Del resto de universidades, la de Alcalá tuvo casi el 10% del profesorado, la Carlos III el 9,4% y la Rey Juan Carlos el 5,4%; en tanto que en personal de administración y servicios los porcentajes son el 7,7%, el 5,6% y el 4,7%, respectivamente para estas tres de menor tamaño (Cuadro 2).

Cuadro 2. Personal de las universidades públicas de Madrid. 2001-2004

	U. Alcalá	U. Autónoma	U. Carlos III	U. Complutense	U. Politécnica	U. Rey Juan Carlos	Total
PDI (Docente e Investigador)							
2001	1.453	2.218	1.006	5.913	3.188	430	14.208
2002	1.468	2.164	1.076	5.438	3.295	778	14.219
2003	1.609	2.188	1.217	5.787	3.253	825	14.879
2004	1.650	2.247	1.597	5.843	3.271	1.113	15.721
PAS (Administración y Servicios)							
2001	644	813	457	2.967	1.952	317	7.150
2002	687	851	486	3.328	2.043	385	7.780
2003	724	852	509	3.390	2.080	417	7.972
2004	724	858	542	3.516	2.147	549	8.336
Total PDI+PAS							
	Todas las universidades públicas:						
2001							21.358
2002							21.999
2003							22.851
2004							24.057

Fuente: DGUI; Comunidad de Madrid, y elaboración propia

Prácticamente todas las titulaciones oficiales reconocidas en la UE encuentran cabida en las universidades de la Región de Madrid, solamente las relacionadas con las Ciencias del Mar, alguna especialidad en Ingeniería Técnica de Minas, en Diseño Industrial, Enología, Nutrición Humana y Dietética, y las Filologías de las otras lenguas del Estado, así como la Portuguesa, no figuran en las titulaciones que se imparten en las universidades públicas de la Comunidad de Madrid. Este conjunto de universidades conforman el grupo de instituciones de educación superior de más riqueza de España y uno de los más importantes de Europa. Tan sólo en una de las universidades radicadas en la Comunidad de Madrid, la Complutense, se ofrecen 75 titulaciones.

Madrid es la Comunidad Autónoma con mayor número de alumnos de universidades privadas o centros privados adscritos a universidades públicas (cuadro 3 y gráfico 1). En el curso 1999/00 contaban con 62.742 alumnos y tuvieron un volumen de negocio de 639 millones de euros, si bien su número viene descendiendo desde entonces: 59.721 alumnos en el curso 2000/01, 57.156 en el curso 2001/02 y 54.969 en curso 2002/03.

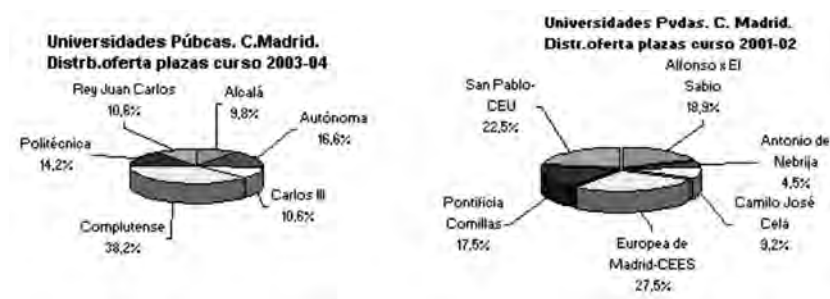
Cuadro 3. Alumnos en las Universidades de Madrid, 2001-02.

	Total alumnos	Alum. nuevo ingreso	% a.nuevo in / total alumnos
Universidades España	1 529 357	299.207	19,6
U.Públicas de Madrid	212.606	40.635	19,1
Un. Pvdas. De Madrid	35.379	7.698	21,8
Total alumnos Univ. Madrid	247 985	48 333	19,5
Alumnos UNED	34659	11702	33,8
Porcentaje Univ. Presenciales	16,2	16,2	
Porc. total Universidades	16,3	28,8	

Fuente Estructura Económica de Madrid. 2ª Edición. Comunidad de Madrid.

La población universitaria madrileña es absoluta y relativamente muy importante, atendiendo a algo más del 16 por 100 de la población universitaria de España, advirtiéndose así un nivel de ingreso de alumnos que le permite mantener una proporción constante dentro de las universidades españolas. La disminución de los demandantes de plazas universitarias, junto con el aumento de la oferta, ha permitido que la tasa de cobertura se aproxime al 100% en el curso 2000/2001, alcance el 106,5% en el curso 2001/02, y sea el 103,1% en el curso 2002/03.

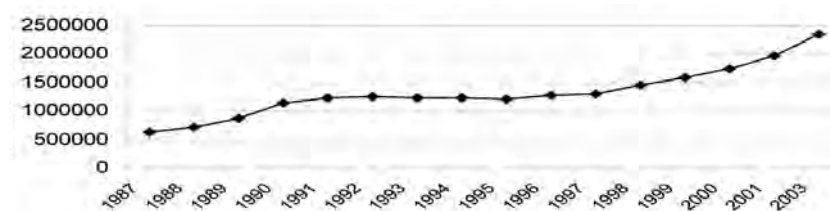
Gráfico 1. Distribución de la oferta en las universidades públicas y privadas de Madrid. Todos los ciclos, cursos 2001-02 y 2003-04.



Fuente: DGUI; Estructura Económica de Madrid y elaboración

Entre 1997 y 2001, el peso del gasto en I+D del sector Enseñanza Superior de la CM en el conjunto del país ha pasado del 19,1% al 17,9%, aproximadamente similar a la aportación de la CM al VAB nacional. En ese período, el gasto en I+D del sector Administración pasó del 50,9% al 51,6% del total de España.

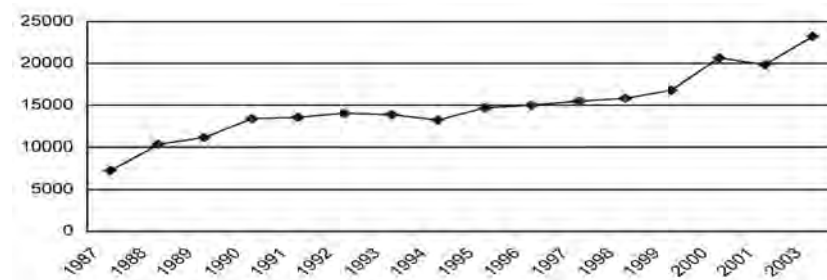
Gráfico 2. Presupuesto de I+D de la Comunidad de Madrid (miles de euros).



Respecto a otras regiones de la UE, la CM ocupaba en 1997 el puesto número 9 en cuanto a gasto en I+D del sector Administración respecto a PIB (0,45%), descendiendo al puesto 49 cuando se compara el gasto del sector Enseñanza Superior (0,28%). La fortaleza del sector Administración en la CM se debe al elevado número de centros que dependen fundamentalmente de la Administración Central. La actividad de los centros públicos de investigación dependientes de la Comunidad de Madrid no está enfocada todavía a las necesidades de su tejido industrial.

La relación del sistema público de I+D con el mundo empresarial es creciente. El modelo de investigación del sistema público de la Comunidad de Madrid está más enfocado a la investigación científica que a la tecnológica, y más al fomento de la investigación individual que a la formación de grupos potentes con capacidad de atender las necesidades empresariales.

Gráfico 3. Número de investigadores de la Comunidad de Madrid (miles de euros).



La CM generó en 2000 el 30,5% de las publicaciones ICYT españolas y el 26,4% de las ISI. Casi el 85% de estas publicaciones de la CM procedían del sistema público. El número de investigadores del sistema público inscritos voluntariamente en la página web de oferta tecnológica de madri+d es de unos 15.000, encuadrados en unos 4.900 grupos de investigación. Las tecnologías ofertadas son poco más de cuatrocientas.

Infraestructuras y agentes de apoyo a la innovación

A los organismos de carácter público hay que sumar las infraestructuras de apoyo a la innovación, entre las que debemos señalar el proyecto de una red de parques científicos y tecnológicos compuesta por 8 parques de investigación, los centros tecnológicos, oficinas de transferencia para la investigación (OTRIS), y diversas entidades, como las Fundaciones o Institutos Universitarios, que también promueven la transferencia de conocimientos del sistema público al tejido productivo.

Durante los últimos años en la articulación de los sistemas regionales de innovación ha venido adquiriendo una creciente importancia, un amplio conjunto de instituciones que asumen el papel de infraestructuras de soporte de las actividades de creación y difusión del conocimiento, bien facilitando servicios de naturaleza tecnológica a los agentes empresariales, bien proporcionando el espacio material para la ubicación de aquellas actividades, bien sirviendo a la organización de las interrelaciones entre los diferentes agentes del sistema.

La proliferación de estas instituciones -entre las que se cuentan los Centros Tecnológicos, los Parques Científicos y Tecnológicos, las Incubadoras de Empresas de base tecnológica, los Centros Europeos de Empresas, las Asociaciones de Investigación, las Fundaciones Universidad-Empresa o las Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación- ha venido de la mano de la creciente influencia de las ideas impulsadas desde el pensamiento evolucionista acerca de los procesos de innovación y cambio tecnológico.

En España, con ocasión del impulso que experimentó la política tecnológica desde mediados de la década de 1980, ha habido una auténtica proliferación de estas instituciones, y la Comunidad de Madrid no ha sido ajena a este proceso. Fruto de esa creación institucional, Madrid se cuenta con diversos Centros y Parques Tecnológicos, Centros Europeos de Empresas e Innovación, una Fundación Universidad-Empresa y varias más en cada una de las Universidades, con las Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación existentes en éstas, así como en otras instituciones, con instituciones financieras de capital-riesgo y con algunos proyectos en ciernes para ampliar las infraestructuras de apoyo a la innovación. A una buena parte de estas infraestructuras se alude en el cuadro 4 del que se han excluido los Centros Tecnológicos y las Entidades de Capital-Riesgo debido a que su tratamiento se efectúa con detalle en los siguientes epígrafes.

Cuadro 4. Infraestructuras de apoyo a la innovación e interacción entre agentes en la Comunidad de Madrid.

<i>Oficinas de Transferencia de Resultados de la Investigación (OTRI) Número de entidades y personal*</i>				
Centros Tecnológicos	OPI	Universidades	Asociaciones Empresariales	Fundaciones Universidad-Empresa
5 (10)	11 (61)	9 (53)	3 (6)	2 (8)
<i>Parques Científicos y Tecnológicos</i>				
Parque Tecnológico de Madrid		Constituido en 1987, ocupa 28,4 hectáreas y alberga a un Centro de Empresas (incubadora) y a un conjunto de empresas industriales.		
Parque Científico de Madrid		Constituido en 2001 agrupa a las Universidades Autónoma y Complutense de Madrid, el CSIC y el CIEMAT. Actualmente dispone de un vivero de empresas y un Centro de investigación		
Tecnoalcalá (Parque Científico-Tecnológico de Alcalá de Henares)		Promovido por IMADE, dispone de 37,5 hectáreas		
Móstoles Tecnológico		Promovido por IMADE, dispone de 43,9 hectáreas		
Leganés Tecnológico		Promovido por IMADE, dispone de 278 hectáreas		
Área Tecnológica del Sur		Promovido por IMADE, dispone de 58 hectáreas		
<i>Centros de Empresas y Servicios Tecnológicos</i>				
Centros	Superficie (m ²)	Empresas instaladas **		
Parque Tecnológico de Madrid	4800	32 (233)		
Mercado Puerta de Toledo	1700	24 (129)		
Centro de Transportes de Coslada	500	9 (27)		
Centro de Empresas La Arboleda	4000	4 (n.d.)		
Sector de Confección de Cantueña	6276	0 (0)		
Pozuelo de Alarcón	3200	4 (n.d.)		
Difusión Ambiental La Cantueña	3000	4 (n.d.)		
Calidad Industrial de Getafe	2372	1 (n.d.)		
Servicios Empresariales de Getafe	876	6 (n.d.)		
Servicios Empresariales de Arganda del Rey	1000	0 (0)		

Fuente: MCyT e IMADE.

*La cifra entre paréntesis se refiere al personal.

** La cifra entre paréntesis se refiere al empleo.

La característica de los Centros tecnológicos existentes en la Comunidad de Madrid es su larga trayectoria, ya que su antigüedad media supera los 30 años (cuadro 5). Es éste un rasgo singular de los Centros madrileños -pues en otras Comunidades Autónomas, por lo general, tales instituciones han surgido más recientemente- que se explica por la localización en Madrid de una parte importante de las Asociaciones de Investigación que se constituyeron durante los años sesenta del pasado siglo.

Cuadro 5. Los Centros Tecnológicos en la Comunidad de Madrid. Año 2003.

Entidades	Año de Constitución	Antigüedad en 2003	Inversión (Miles €)	Personal	Empresas creadas*	Ingresos (Miles €)	Distribución de los ingresos (%)			
							I+D	Servicios tecnológicos	Difusión tecnológica	Formación y otros
AITEMIN	1977	26	1.428	68	230	5.855	36	26	0	18
AITIM	1962	41	624	15	3.000	801	4	67	24	5
CESOL	1993	10	38	7	101	498	0	27	23	50
IPE	1963	40	72	6	250	445	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
ICEA	1963	40	n.d.	38	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
TOTAL			2.162	135	3.581	7.599	46	31	4	19
Media por entidad		31,8	360	23	597	1.267				

Fuente: FEDIT.

*Cifra acumulada desde la constitución de la entidad

La importancia adquirida por los Centros Tecnológicos en el sistema regional de innovación es bastante modesta. Así, el personal ocupado en ellos no llega al 1 por 100 del conjunto de las personas que, en Madrid, trabajan en la I+D dentro de las empresas. Igualmente, los ingresos de los Centros – que se pueden tomar como indicativos de la extensión de su actividad tecnológica – son pequeños si se comparan con el gasto regional en innovación – pues suponen el 1,1 por 100 de la cifra correspondiente –; y si se tienen en cuenta sus ingresos por I+D, la cifra obtenida sólo llega al 0,5 por 100 del gasto empresarial por este concepto dentro de la región.

Finalmente, la información disponible señala que la interrelación de estos Centros con las empresas puede valorarse a partir de la cifra de sus clientes. Ésta superó en 2003, en términos acumulados, las 3.500 empresas, lo que debe considerarse bastante limitado dada la extensión del tejido empresarial existente en la Comunidad de Madrid.

En el marco de la innovación ha ido adquiriendo una creciente importancia el mercado de *capital-riesgo*, pues aunque sus dimensiones son, por lo general, pequeñas, se considera que su desarrollo es necesario para favorecer la promoción de nuevas empresas innovadoras. Ello es así debido al hecho de que las operaciones financieras de esta naturaleza implican la adquisición de una participación en el capital de las empresas por parte de las entidades o individuos que las realizan. Bajo el concepto de *capital-riesgo* se engloban las inversiones efectuadas en empresas que no cotizan en bolsa, incluyendo las realizadas por entidades que administran capitales propios o de particulares e instituciones ajenas, y por inversores informales o *business angels*. En los párrafos que siguen sólo se hará mención a las primeras, pues se carece de datos acerca de los segundos.

El mercado de *capital-riesgo* ha experimentado una importante expansión durante los últimos años en todos los países desarrollados, aunque de manera desigual, lo que se manifiesta en el hecho de que su dimensión es notablemente más alta en Estados Unidos -donde en 2000 alcanzó el tamaño relativo más elevado de los últimos años, al situarse próxima al 0,9 por 100 del PIB- que en la Unión Europea -en la que, en igual fecha, apenas llegó al 0,23 por 100 del PIB-. Sin embargo, como consecuencia del deterioro de la actividad bursátil, después de esa fecha se ha registrado un descenso en la importancia relativa de las operaciones de *capital-riesgo*, de manera que, en 2002, en Estados Unidos se situó en el 0,22 por 100 del PIB, y en la Unión Europea se redujo hasta el 0,04 por 100. En España, el tamaño de este mercado, como se puede apreciar en el cuadro 13.22, se sitúa, en el último año, en un nivel mayor que el promedio europeo, aunque no ha sido así en los precedentes.

La Comunidad de Madrid, debido a su importancia como plaza financiera dentro de España, cuenta con un amplio elenco de entidades de *capital-riesgo* domiciliadas en la región, aunque tan sólo una -Capital Riesgo de la Comunidad de Madrid- orienta su actividad, de manera preferente, a las inversiones locales, pues todas las demás tienen un ámbito de actuación suprarregional e incluso internacional. Esa circunstancia no ha sido, sin embargo, un obstáculo, sino todo lo contrario, para que las operaciones de inversión en las empresas de la región hayan experimentado un crecimiento muy notable durante los últimos años y para que Madrid se haya convertido en la Comunidad Autónoma con mayor desarrollo del *capital-riesgo* dentro de España.

En efecto, en 2000 las inversiones llegaron a superar el 0,5 por 100 del PIB regional, aunque con posterioridad, siguiendo una trayectoria similar a la que se ha descrito para la Unión Europea, y a la que se constata para el conjunto de España, ese porcentaje disminuyó durante un bienio, para recuperarse en parte en el último año. Como consecuencia de ello, en 2003 se situó en el 0,39 por 100 del PIB. Con todo, Madrid sigue presentando un nivel de amplitud en las operaciones de *capital-riesgo* que supera con creces el promedio nacional -que, en 2003, sólo llegó al 0,19 por 100 del PIB- y que está en línea con el que se anotan los países más avanzados. Y, como resultado de ello, la participación de la Comunidad de Madrid en el mercado español sigue siendo muy alta, aunque se haya reducido en los tres últimos años. Así, el volumen de las inversiones anuales, que en 2000 alcanzó el 47 por 100 del total nacional, se ha reducido en 2003 hasta un 35 por 100; y el número de empresas participadas, que en la primera de esas fechas superó el 30 por 100 del conjunto español, en la segunda ha descendido hasta el 22 por 100.

Por último, la Dirección General de Universidades gestiona la *Red de Laboratorios*. Esta Red es una iniciativa de la Comunidad de Madrid, que nació en el año 2000, a partir del III PRICIT, con el objetivo de dar a conocer, facilitar y mejorar la prestación de los servicios que se llevan a cabo en los laboratorios de ensayo y calibración de universidades y organismos públicos de la Comunidad de Madrid. Se trata de un proyecto pionero en España, que coordina recursos e infraestructuras procedentes de diferentes organismos de investigación. A lo largo de sus cuatro años de funcionamiento se ha asentado y presta sus servicios tanto a los laboratorios integrantes de la Red como a las empresas y sociedad.

Durante los últimos años, la Red de Laboratorios ha realizado diversas acciones encaminadas a dar cumplimiento a su objetivo fundacional. Estas acciones se han orientado a la mejora de los procesos internos de funcionamiento en los laboratorios y a la difusión interna y externa de las actividades llevadas a cabo por los laboratorios miembros, de la Red.

Cabe reseñar como puntos más destacables:

- La apuesta por la calidad. Fomentando la implantación de sistemas de calidad en los laboratorios, provocando un cambio favorable a la cultura de la calidad en los laboratorios públicos.
- Formación de personal. La financiación de la incorporación de becarios a los laboratorios, ha sido complementada con la formación impartida a través de diversos cursos que versaron sobre temáticas de calidad, incertidumbre, auditoría interna...
- Fomento de las relaciones entre los laboratorios. A través de reuniones conjuntas, intercomparaciones, participación en foros técnicos...
- Difusión externa de la Red. A través de la página web de la Red y mediante un sistema de gestión de la información de los laboratorios que permite presentar la información de los mismos de una forma clara y estructurada. También mediante la edición de un catálogo con las posibilidades de los laboratorios de la Red. Además se han realizado contactos con organismos externos de interés, ENAC, CEM, CEIM, empresas, CDT's...

Fruto de la actividad realizada en los últimos años, se dispone de una Red configurada por más de 140 laboratorios de ensayo y de calibración, con varios servicios internos y externos en funcionamiento y con grandes posibilidades de funcionar como elemento de interfaz entre el sistema científico madrileño y el tejido empresarial, usuario de sus servicios.

Para que todo este potencial pueda ser aprovechado de forma óptima, así como articular los mecanismos necesarios para coordinar las diferentes infraestructuras y grupos existentes en toda la región de Madrid, determinar las posibles carencias y necesidades y presentar de una forma homogénea, clara y accesible la oferta de infraestructuras científicas disponibles a la sociedad, el gobierno de Madrid tiene diseñado desde finales de la década pasada el sistema integrado Madri+d (www.madrid.org) desde el que se canalizan los recursos disponibles.

Marco jurídico y legal de actuación en I+D.

Al hablar de ciencia y tecnología nos estamos refiriendo a un complejo proceso interactivo entre el avance del conocimiento científico, el desarrollo tecnológico que lo hace utilizable y, la sociedad y el mercado en los que se materializa el progreso a través de la innovación en productos, procesos y servicios. Por ende, el sistema de ciencia y tecnología no tiene por sí mismo una regulación normativa única, sino que se halla recogido de forma parcelada en distintos entornos legales. Como se destacaba en el Libro Verde de la Innovación publicado por la Unión Europea en 1995¹,

1) http://www.madrimasd.org/proyectoseuropeos/documentos/doc/Libro_verde_innovacion.pdf

un entorno jurídico favorable a la innovación puede conducir, como así se ha demostrado en algunos países, a aumentos sorprendentes de la competitividad y de la riqueza del proceso de transferencia de los resultados de I+D.

Las actuaciones que la administración regional puede proponer en sus Planes y Estrategias se encuentran limitadas por el juego de competencias que establece el ordenamiento jurídico español entre las propias de la Administración General del Estado, las de la Unión Europea, las de las universidades y las que ella misma tiene atribuidas; sin olvidar aquellas que potencialmente pudieran desarrollar las administraciones locales.

La distribución de competencias entre administraciones no siempre resulta evidente, tanto por razones de oportunidad, como jurídicas.

Las competencias del Estado.

Las correspondientes al Estado vienen establecidas, de manera fundamental, por los artículos 149.1.13 y 149.1.15 de la Constitución Española, que atribuyen a aquél competencia exclusiva sobre el “Fomento y coordinación general de la investigación científica y técnica” y sobre las “Bases y coordinación de la planificación general de la actividad económica”; y por las leyes 13/86, de Fomento y Coordinación de la Investigación científica y técnica, y 6/01, Orgánica de Universidades. Más en detalle, hay que resaltar que el Estado Español marca las pautas generales a través de las leyes y, sobre todo, de su Plan Nacional de I+D+i.

Las competencias de la Comunidad de Madrid.

Corresponden a la Comunidad de Madrid la plenitud de la función legislativa en materia de fomento de la investigación (art. 26.15 de su Estatuto de Autonomía) y las potestades de desarrollo legislativo, incluida la reglamentaria, y de ejecución, en el marco de la legislación básica del Estado, en materia de investigación científica y técnica de interés para la Comunidad de Madrid (art. 27.5 del Estatuto). Al amparo de tales títulos competenciales, así como de algunos otros que, de forma indirecta, inciden, sobre la materia aquí considerada, como los relativos a la potestad de autoorganización y al fomento del desarrollo económico de la Comunidad (arts. 26.1 y 11 del Estatuto de Autonomía), la presente Ley regula por vez primera de forma global y sistemática la actuación de los poderes públicos de la Comunidad de Madrid en materia de investigación científica e innovación tecnológica.

Más en detalle, los artículos 26.1.17 y 26.1.20 de la Ley Orgánica 3/83 de Estatuto de Autonomía de la CM, en relación con los artículos 148.1.13.^a y 148.1.17.^a de la Constitución Española, establecen su competencia exclusiva en las siguientes materias, “Fomento de de la cultura y la investigación científica y técnica” y “Fomento del desarrollo económico de la CM, dentro de los objetivos marcados por la política nacional”. También aparecen recogidas en la Ley 5/98 de Fomento de la Investigación Científica y la Innovación Tecnológica de la CM (LEFICIT), que desarrolla estos mandatos, y en la Ley 6/01 Orgánica de Universidades, en especial en su artículo 41, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 942/95, sobre traspaso de funciones y servicios de la Administración del Estado a la CM en materia de universidades.

Las competencias de las Universidades.

El ámbito competencial propio de las Universidades se deduce de lo establecido en los artículos 27.10 y 20.1.c de la Constitución Española, en donde se declaran la autonomía universitaria y la libertad de cátedra como derechos fundamentales; así como en la Ley 6/01 Orgánica de Universidades, que desarrolla estos preceptos.

De la anterior descripción del marco normativo se desprende que, en algunas actividades de política científica y tecnológica, se da una clara

conurrencia competencial. En concreto esto sucede en las que entran bajo el enunciado de “fomento de la investigación científica y técnica”, en las que tanto el Estado como la CM tienen competencias sustantivas.

En este marco normativo y en un entorno lleno de desafíos para la sociedad española marcados por la ampliación de la Comunidad Europea y la globalización mundial de las actividades económicas, la Comunidad de Madrid apuesta, por convertir a Madrid un núcleo de desarrollo y de creación de riqueza y bienestar social basado en un impulso a la investigación científica y tecnológica.

La apuesta por la investigación y la innovación fue plasmada en la Ley de Fomento de la Investigación Científica y la Innovación Tecnológica de la Comunidad de Madrid de 1998. En esta ley se fijan tres líneas principales de actuación:

- El apoyo a una investigación de calidad.
- La puesta en contacto la investigación de calidad con las distintas administraciones y agentes sociales.
- La incorporación de Madrid a los ejes de la política científica de la Unión Europea.

La política científica y tecnológica en Madrid: estructura organizativa.

En la Administración de la Comunidad de Madrid hay varios organismos con competencias explícitas e implícitas en materias de I+D y transferencia de tecnología. Existen, por un lado, los organismos de coordinación y análisis y, por otro, hay un conjunto de organismos implicados en el diseño, planificación y ejecución y de las políticas. Entre los organismos de coordinación y análisis en materia de investigación científica e innovación tecnológica se puede destacar la Comisión Interdepartamental de Ciencia y Tecnología integrada por representantes de todas las Consejerías y presidida por el Consejero de Educación. Su tarea es traducir las respectivas políticas sectoriales a objetivos para la investigación e innovación.

En cuanto a los organismos de ejecución y planificación se puede indicar que la mayoría de los recursos presupuestarios están gestionados por la Consejería de Educación, a través de su Dirección General de Universidades e Investigación², y la Consejería de Economía e Innovación Tecnológica, a través de su Dirección General de Innovación Tecnológica. Otro actor importante es el Instituto Madrileño de Desarrollo (IMADE).

La Consejería de Educación sobre todo está implicada en el desarrollo y planificación de la política científica mientras que la Consejería de Economía e Innovación Tecnológica desarrolla principalmente la política tecnológica dirigida hacia el sistema productivo. Existe cierto solapamiento entre las actividades de ambas Consejerías, además y ambas desarrollan actuaciones dirigidas hacia la cooperación entre la comunidad científica y el sector empresarial.

La Consejería de Educación ha sido el actor central de la política científica y tecnológica de la Comunidad de Madrid debido a su papel como gestor de los Planes Regionales de Investigación Científica y Tecnológica. En el año 2002 la Consejería aumentó sus fondos principalmente debido al aumento de las transferencias corrientes y de capital, con un nivel de ejecución muy elevado. Actualmente la Consejería de Educación com-

2) En cuanto a los gastos según tipo de actividades se puede señalar que los *proyectos de investigación* llevan la mayor parte del presupuesto. Además este apartado de gastos -44,5 millones de euros- ha ido aumentándose de forma sustancial desde el año 2000 con tasas de crecimiento del 177 y 58 por ciento anuales. El segundo apartado más importante -con un presupuesto de unos 11 millones de euros al año en el periodo 2000-2002- es *la formación* mediante becas post y predoctorales. El tercer apartado son las *infraestructuras de apoyo a centros y equipamiento* que, siendo en los años anteriores el más importante, ha perdido peso.

parte las responsabilidades de la política científica y tecnológica con la Dirección General de Innovación Tecnológica de la Consejería de Economía e Innovación.

La Consejería de Economía e Innovación Tecnológica, en el ámbito de sus competencias, promueve acciones para la mejora y modernización de los diferentes sectores productivos, industriales, comerciales y de servicios con el fin de conseguir un desarrollo armónico y equilibrado de la región, potenciando el desarrollo de las PYMES madrileñas, favoreciendo proyectos de inversión para la incorporación a las nuevas tecnologías y facilitando su apertura a los mercados exteriores.

La creación de esta Consejería -en el año 2001- implica el reconocimiento de la importancia creciente de la innovación empresarial dentro de las políticas regionales. Respecto a las actuaciones de esta Consejería – a través de su Dirección General de Innovación Tecnológica y, de forma indirecta, mediante el IMADE –, desarrolla sobre todo la política tecnológica dirigida hacia el sistema productivo. Hasta finales de los años 90 las pocas políticas dirigidas hacia la innovación empresarial se desarrollaron principalmente dentro el ámbito del Instituto Madrileño de Desarrollo y dentro el Plan Regional de Innovación, gestionado por la Consejería de Educación. Actualmente esta en vigor el Plan de Choque de Modernización, Dinamización y Difusión Tecnológica gestionado y planificado por la propia Consejería de Economía e Innovación Tecnológica.

Otros organismos de menor importancia respecto a la política de I+D+i son la Consejería de Sanidad, la Consejería de Trabajo y la Consejería de Medio-ambiente. Estos organismos ejecutaron en el año 2002 solo el 1,5% de los fondos dedicados por la Comunidad Autónoma de Madrid para el fomento y desarrollo de I+D+I.

Los Planes Regionales de Investigación Científica y Tecnológica

Aunque en los años ochenta había ya ciertas medidas concretas, el primer gran esfuerzo a nivel regional en la Comunidad e Madrid se plasma en los Planes Regionales de Investigación Científica y Tecnológica. El I Plan Regional de Investigación se concibió en 1990 con un alcance temporal de cuatro años (1990-1993). Los sucesivos Planes Regionales de Investigación Científica y Tecnológica se enfocaron a la investigación científica y a la creación de conocimiento con tasas de crecimiento positivas (cuadro 6), pero poco a poco se han hecho cierto énfasis en la utilización de sus resultados por el tejido productivo, con líneas específicas de apoyo a la I+D empresarial y la innovación tecnológica.

Cuadro 6. Planes y presupuestos anuales. Fuente: CES y elaboración.

Año	En miles de euros	Tasa de crecimiento
1996	23.771	
1997	24.342	2,4
1998	26.484	8,8
1999	32.919	24,3
2000	35.158	6,8
2001	37.584	6,9
2002	37.809	0,6
2003	40.985	8,4

En abril de 2005 se aprobó el IV Plan Regional de Investigación Científica e Innovación Tecnológica (IV PRICIT) para el periodo 2005-2008, que responde al compromiso del Gobierno regional de poner la investigación, la ciencia y la tecnología al servicio de los ciudadanos.

El IV PRICIT, tiene las siguientes previsiones de resultados:

- Incorporación de 750 investigadores y técnicos al sistema de I+D+I de la CM.
- Financiación a 1.000 grupos de investigación.
- Acreditación y coordinación de 200 laboratorios públicos de investigación.
- Financiación a 500 empresas de proyectos de I+D.
- Creación de 100 empresas de base tecnológica.
- Firma de 2.000 acuerdos de colaboración entre empresas y centros de investigación.
- Convenios y contratos de cooperación para la ejecución del plan con 50 instituciones públicas y privadas.
- Proyectos de cooperación con 50 regiones.
- Implicación de 500.000 ciudadanos en actividades de participación.
- Convenio marco con la Administración General del Estado.

Asimismo, se pretende crear centros de Investigación en áreas estratégicas para la sociedad como supercomputación, nanotecnología, tecnologías agroalimentarias, medioambiente, transporte, estudios sociales avanzados, etc.

Las áreas científico-tecnológicas prioritarias del Plan reflejan la voluntad de cumplir la misión fundamental del IV PRICIT y los grandes objetivos que éste plantea, así como los principios rectores a los que atiende. La elección de las áreas prioritarias y de las líneas estratégicas surge de un minucioso análisis estratégico puesto en marcha en el proceso de elaboración del plan, análisis que se ha hecho sopesando las capacidades de que dispone la CM, la realidad normativa y organizativa del sistema regional de ciencia y tecnología y la evaluación de los resultados del III PRICIT. Las 10 áreas científico-tecnológicas prioritarias de referencia son:

1. Materiales y Nanotecnología
2. Energía
3. Ciencias de la Vida y Biotecnología
4. Medioambiente y Recursos Naturales
5. Tecnologías de la Información y las Comunicaciones
6. Tecnologías Agroalimentarias
7. Producción Industrial y Bienes de Equipo
8. Ciencias Químicas
9. Ciencias Aeroespaciales
10. Ciencias Físicas y Matemáticas



Potenciales en I+D

1. Materiales y nanotecnología

1.1 Introducción

La Comunidad de Madrid cuenta con un enorme potencial científico y unas excelentes infraestructuras en el área de Materiales. La actividad de I+D en este campo es amplia, intensa, variada y de muy alta calidad. El potencial científico se apoya en el peso específico de las empresas de la región en el sector de materiales, lo que hace reforzar y estimular las actividades de I+D entre los centros de investigación y estas empresas.

El sector puede estructurarse en tres grandes subsectores:

- Derivados de minerales no metálicos. La industria madrileña de derivados de minerales no metálicos es una actividad significativa en la región representando un 4,5% y 4,3% del total de la industria madrileña y entre el 6% y el 7% del total nacional en esta actividad.
- Cemento y derivados. Esta industria supone aproximadamente el 18% del total nacional. El subsector del cemento y sus derivados representan cerca del 50% de la producción de materiales no metálicos en esta Comunidad. Por otro lado, la industria del hormigón preparado representa el 18.1% de la producción nacional con 22 empresas.
- Vidrio En la CAM no existe ningún centro productivo de vidrio, pero sí transformadoras. Actualmente tienen su sede en la CAM unas 280 empresas. El nivel tecnológico de la mayoría de ellas es elevado respecto al resto de Europa, utilizando las técnicas más modernas en todos los ámbitos de la producción.

1.2 Centros estratégicos e infraestructuras

En la Comunidad de Madrid la actividad en el campo de la Ciencia e Ingeniería de Materiales y nanotecnología está bien estructurada: los grupos de investigación tienen una sólida reputación científica y tecnológica y participan con éxito en los programas nacionales e internacionales de I+D, y la formación en materiales se

puede adquirir prácticamente en la totalidad de las universidades madrileñas (tres universidades imparten el título de Ingeniero de Materiales y en otras dos existe una especialidad de materiales dentro de otra titulación). Además, tanto las Universidades como varios institutos de investigación del CSIC cuya actividad se enmarca en el campo de los materiales imparten cursos de posgrado, especialización o master en materiales.

Los departamentos e institutos de investigación más importantes en el área de materiales en la Comunidad de Madrid son los siguientes:

1. Instituto de Materiales Nicolás Cabrera (UAM)
2. Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid (CSIC)
3. Departamento de Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica (UCM)
4. Departamento de Materiales y Estructuras (INTA)
5. Departamento de Ciencia e Ingeniería de Materiales (URJC)
6. Departamento de Ciencia de Materiales (UPM)
7. Departamento de Ciencia e Ingeniería de Materiales (UC3M)
8. Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros (CSIC)
9. Instituto de Cerámica y Vidrio (CSIC)
10. Instituto Eduardo Torroja (CSIC)
11. División de Materiales (CIEMAT)
12. Instituto Geológico y Minero
13. Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas (CSIC)
14. Laboratorio Central de Estructuras y Materiales (CEDEX)

Respecto a las infraestructuras más importantes para la nanotecnología dentro de la comunidad de Madrid con sus respectivos institutos y departamentos o grupos.

CSIC (Consejo Superior de Investigaciones Científicas)

- Inst. de Óptica: Grupo de procesado mediante técnicas láser
- Inst. Ciencias de los Materiales de Madrid (ICMM)

- Inst. de Microelectrónica de Madrid
- Centro de Investigaciones Biológicas (CIB)
- Centro Nacional de Biotecnología (CNB)
- Inst. de Catálisis y Petroquímica
- Inst. de Estructura de la Materia
- Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas (CENIM)
- Instituto de Cerámica y Vidrio
- Inst. Ciencia y Tecnología de Polímeros

INTA (Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial)

CIEMAT (Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas)

Universidad Autónoma de Madrid. Facultad de Ciencias: CNAM (Centro de Micro-Análisis de Materiales)

Universidad Politécnica de Madrid. E.T.S.I. Telecomunicación; Instituto de Sistemas Optoelectrónicos y Microtecnología

Universidad Carlos III. Escuela Politécnica Superior. Grupo de Física del Estado sólido

Universidad Complutense

- Instituto Universitario de Magnetismo Aplicado
- Fac. de Ciencias Físicas. Sistemas de baja dimensionalidad
- Fac. Ciencias Química. Química y Microestructura de Sólidos No Moleculares

UNED (Universidad Nacional de Educación a Distancia). Facultad Ciencias. Grupo de Diseño Molecular de Catalizadores Heterogéneos

Universidad de Alcalá de Henares. Fac. Farmacia y Medicina

1.3 Líneas de investigación principales

Entre las principales líneas de investigación de los centros anteriormente citados cabe mencionar:

- Diseño y modelización de nuevos materiales considerando función /aplicación /comportamiento en servicio
- Materiales con elevadas propiedades específicas (propiedad/densidad)
- Materiales con propiedades mejoradas desde el punto de vista del comportamiento en servicio
- Materiales para condiciones extremas de trabajo
- Tecnologías transversales de interés para los materiales: ingeniería de superficies y tecnologías de unión
- Materiales funcionales avanzados

- Biomateriales
- Durabilidad de los materiales en infraestructuras edificios. Conservación del patrimonio
- Desarrollo de equipos y/o técnicas para caracterización, fabricación y ensayo de materiales. Metrología y normalización.

1.4 Empresas

Los materiales no constituyen un sector industrial de actividad económica sino que son transversales a ella. Diversos sectores utilizan, diseñan, fabrican y generan riqueza con los materiales. Si consideramos tan sólo la actividad industrial relacionada con los materiales clásicos -metales, polímeros y cerámicos- e incluimos la actividad industrial de integración de materiales en estructuras, dispositivos o sistemas, el reciclaje y el sector de ensayos de materiales, el sector incluye unas 12.000 empresas, que emplean a cerca de medio millón de personas y cuyo volumen de negocio se sitúa alrededor de los 150.000 millones de euros.

A continuación se resume el número de empresas dedicadas a cada uno de los sectores de los materiales:

Sector	Número de empresas
Materiales Metálicos	3.086
Materiales Cerámicos	745
Materiales Poliméricos	1.330
Integración de Materiales	3.358
Reciclaje	145
I+D y ensayos	3.849
TOTAL (sectores industriales)	12.513
Producción de energía	281
Construcción	16.027
Transporte	2.650
TOTAL	31.471

El mundo empresarial también se encuentra bastante bien estructurado. Se han localizado unas 49 asociaciones empresariales en los sectores de los materiales metálicos, cerámicos y poliméricos, 9 asociaciones en el sector de integración de materiales, y 30 asociaciones en el resto de los sectores. Paradójicamente, en la Comunidad de Madrid sólo se localizan 86 empresas que realizan actividades de investigación e invierten parte de su capital en innovación.

La gran mayoría de las empresas con fuerte implantación en la Comunidad de Madrid que realizan actividades de I+D+i e invierten parte de su capital en innovación dentro del área de materiales se sitúan en los sectores industriales del Transporte y de la Construcción y su interés se centra en materiales con función estructural, aunque cada vez es necesario con más frecuencia compatibilizar esta función con requerimientos estéticos, funcionales u de otro tipo, que generan la necesidad de materiales multifuncionales con una aplicación primordial estructural.

Respecto del subsector nanotecnológico, la actividad industrial relacionada con las propiedades no estructurales de los materiales (microelectrónica, aplicaciones de materiales magnéticos, superconductividad, etc.) se encuentra muy reducida activamente. Lo mismo ocurre con otros campos más recientes (biomateriales) de enorme interés científico pero cuya aplicación práctica aun se encuentra en los comienzos, aunque ambos son considerados como líneas estratégicas y de gran interés dentro del plan de investigación regional.

2. Energía

2.1 Introducción

La Comunidad de Madrid presenta un nivel muy elevado de consumo de energía eléctrica, por encima de los niveles de producción. La generación de energía a nivel regional es relativamente limitada debido a su tamaño, geografía y la disponibilidad de recursos energéticos. Sin embargo, la presencia de la comunidad de Madrid en el sector es muy notoria, debido al alto potencial investigador en esta área de los centros e institutos. La comunidad de Madrid agrupa una muy importante población científica, con más de cincuenta grupos de investigación, trabajando específicamente en temas energéticos, muchos de ellos con gran prestigio a nivel internacional.

2.2 Centros estratégicos e infraestructuras

En el campo de la energía, la Comunidad de Madrid cuenta con los siguientes Institutos Universitarios de Investigación, Grupos de Investigación Universitarios y Centros Públicos de Investigación donde las infraestructuras de investigación y desarrollo son consideradas de primera línea a nivel internacional:

1. Instituto de Magnetismo Aplicado “Salvador Velayos”
2. Instituto de Energía Solar
3. Instituto de Fusión Nuclear
4. Instituto de Investigación del Automóvil, Centro Superior de Investigación del Automóvil de la Comunidad de Madrid
5. Instituto de Investigación Tecnológica
6. Instituto Tecnológico de Química y Materiales “Álvaro Alonso Barba”
7. Instituto de Ciencias de los Materiales (y Física de la Materia Condensada) “Nicolás Cabrera”
8. Instituto de Ciencias de los Materiales de Madrid
9. Instituto de Catálisis y Petroleoquímica
10. Universidad Rey Juan Carlos (URJC)

11. Universidad Politécnica de Madrid (UPM)
12. Universidad Complutense de Madrid (UCM)
13. Universidad Autónoma de Madrid (UAM)
14. Universidad de Alcalá de Henares (UAH)
15. Universidad Carlos III (UC3M)
16. Universidad Pontificia de Comillas (UPC)
17. Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT)
18. Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX)
19. Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA)
20. Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

2.3 Líneas de investigación principales

Entre las principales líneas de investigación de los centros anteriormente citados cabe mencionar:

- Aerogeneradores.
- Energía solar termoeléctrica.
- Energía fotovoltaica.
- Cultivos agroenergéticos.
- Optimización energética de edificios – arquitectura bioclimática.
- Pilas de combustible.
- Vector hidrógeno.
- Superconductividad.
- Tecnologías limpias de combustión.
- Tecnologías energéticas en el transporte.
- Eficiencia y racionalización energética.
- Energía nuclear.

2.4 Empresas

La Comunidad de Madrid está a la cabeza de las Comunidades Autónomas con más empresas registradas del sector de energías renovables, con un total de 172 de las 760 que hay en España. Por detrás están Cataluña, con 154 y en tercer lugar, Andalucía con 74 empresas registradas según el IDAE (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía). A pesar de que la capacidad de producción energética de la comunidad es limitada, en esta comunidad se encuentran ubicadas las empresas más importantes del sector a nivel nacional e internacional.

Entre las empresas más representativas que están presentes en la comunidad se encuentran entre muchas otras:

- Empresas eléctricas como:
 - GRUPO ENDESA,

- GAS NATURAL-ENAGAS;
- RED ELECTRICA DE ESPAÑA,
- UNION FENOSA,
- Empresas gasísticas como:
 - REPSOL YPF,
 - GAS NATURAL-ENAGAS;
 - BP ESPAÑA,
 - CEPSA,
- Energías renovables como:
 - IBERDROLA,
 - GRUPO ENDESA.

Todas estas grandes empresas componen un amplio potencial industrial sobre el que giran multitud de proyectos de investigación en colaboración con los centros e institutos anteriormente citados.

3. Ciencias de la vida y biotecnología

3.1 Introducción

En la Comunidad de Madrid la distribución de los principales agentes implicados en el sector biotecnológico constituye una ventaja extraordinaria debido a la proximidad geográfica entre empresas y centros de I+D. Las empresas dedicadas a biotecnología establecidas en la Comunidad de Madrid se caracterizan especialmente por tener una actividad intensa en I+D gracias a su colaboración con el sistema público. Fruto de ello se han establecido vínculos efectivos capaces de satisfacer las necesidades reales con una investigación de calidad y orientada al mercado.

3.2 Centros estratégicos e infraestructuras

La Comunidad de Madrid cuenta con siete universidades públicas y en cuatro de ellas se desarrollan actividades educativas y de investigación relacionadas con Biotecnología y Ciencias de la Salud (Universidad Autónoma de Madrid, Universidad Complutense de Madrid, Universidad de Alcalá y Universidad Politécnica de Madrid). En cuanto a los centros públicos de investigación, Madrid destaca por concentrar a los centros de mayor prestigio y producción científica a nivel nacional en Biotecnología.

Entre los centros de investigación radicados en Madrid de mayor prestigio internacional se pueden destacar los siguientes:

- Centro Nacional de Biotecnología (CSIC)
- Centro de Biología Molecular Severo Ochoa (CSIC-UAM)
- Centro de Investigaciones Biológicas (CSIC)
- Centro de Investigaciones Biomédicas (CSIC-UAM)

- Centro Nacional de Investigaciones Oncológicas
- Instituto de Salud Carlos III
- Centro Nacional de Investigaciones Cardiovasculares
- Instituto de Biología Molecular “Eladio Viñuela”(CSIC)
- Instituto de Bioquímica (CSIC-UCM)
- Instituto de Neurobiología Ramón y Cajal (CSIC)
- Instituto de Química Médica (CSIC)
- Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas
- Instituto de Farmacología y Toxicología (CSIC)
- Centro de Ciencias Medioambientales (CSIC)
- Unidad de Biología Molecular (UAH)

3.3 Líneas de investigación principales

Entre las principales líneas de investigación de los centros anteriormente citados cabe mencionar:

- Biotecnología y genética de bacterias
- Biotecnología de Virus Vegetales
- Biotecnología Enzimática
- Biotecnología sobre modelos animales
- Biotecnología sobre modelos celulares
- Tumor Targeting
- Biotecnología de Productos Lácteos
- Interacción Virus-Célula
- Biología celular y molecular de patógenos bacterianos intracelulares
- Inmunología porcina
- Genética Molecular de levaduras
- Biotecnología de vacunas
- Biología Molecular de Peces
- Expresión Génica y Secreción en Bacterias
- Regulación expresión génica específica de tejido
- Expresión génica en linfocitos T humanos
- Genética Molecular del desarrollo del cereales
- Resistencia a antibióticos
- Metabolismo de Hidrocarburos en Bacterias
- Fotosíntesis y metabolismo de C de microalgas y cianobacterias

3.4 Empresas

La mayoría de las empresas biotecnológicas de la Comunidad de Madrid son de reciente creación y de un tamaño reducido siguiendo la dinámica general de las PYMES. Este tipo de empresas

suelen estar concentradas en el desarrollo de una única tecnología que, con el paso del tiempo y buscando aumentar el flujo de caja, amplían la actividad hacia la oferta de servicios tecnológicos de alto valor añadido. En la comunidad de Madrid se ubican el 34% de las empresas dedicadas completamente a la Biotecnología de toda España y el 33,93 % de las empresas parcialmente dedicadas a la Biotecnología.

El establecimiento de nuevas vías de cooperación así como el refuerzo de las ya existentes entre las empresas ubicadas en la Comunidad de Madrid y la actividad investigadora ofrecen un entorno favorable para el establecimiento de nuevas empresas y la consolidación de las ya que en la actualidad desarrollan su actividad en nuestra región. La atracción de una masa crítica de empresas dedicadas a biotecnología será pieza clave a su vez para la atracción tanto de la inversión de grandes empresas que consideren la región de Madrid un polo estratégico de actividad en biotecnología.

Los sectores más tradicionales como la industria farmacéutica o química que están incorporando técnicas de biotecnología de manera creciente en su I+D interna constituyen una de las grandes oportunidades para el desarrollo del sector biotecnológico en la Comunidad de Madrid, tanto por la inversión que estas empresas efectúan como por las alianzas estratégicas y colaboraciones que llegan a establecer pequeñas empresas de biotecnología con una actividad intensiva en I+D.

Grandes empresas farmacéuticas líderes a nivel mundial tienen en la Comunidad de Madrid centros de investigación de excelencia como es el caso de:

- Centro de Investigación Básica de España (CIBE) de *Merck Sharp & Dohme* dedicado al descubrimiento de nuevos compuestos con actividad terapéutica a partir de microorganismos, siendo el único centro de esta compañía con esta orientación específica a nivel mundial.
- *Glaxo SmithKline* en Tres Cantos es también de especial relevancia, ya que en estas instalaciones la filial española de la multinacional británica ha ubicado su Centro de Investigación Básica (CIB) que incorpora sistemas de identificación de fármacos de alto rendimiento (ultra-high-throughput screening o uHTS) y que constituyó el punto de partida de un programa internacional de la compañía para reestructurar las etapas iniciales del proceso de descubrimiento de fármacos. Desde las instalaciones de Tres Cantos se trabaja en conexión con otras instalaciones de investigación básica para ofrecer compuestos cabezas de serie a los llamados Centros de Excelencia para el Des-

cubrimiento de Fármacos que GSK tiene en distintos lugares del mundo.

- La multinacional *Pfizer* ha creado recientemente en Madrid en Centro de Biometría para Europa y Canadá, que proporciona apoyo en actividades de biometría asociadas a ensayos clínicos a toda Europa y Canadá y tiene como objetivo garantizar la calidad y maximizar el valor del Programa Clínico Europeo, siguiendo los estándares internacionales de Pfizer.
- La compañía estadounidense *Lilly* posee en Alcobendas (Madrid) un centro de investigación en química médica dedicado a labores de investigación de descubrimiento de nuevas moléculas con actividad terapéutica que es el mayor de estas características en España y el segundo más importante del grupo en el mundo.
- *Janssen-Cilag* cuenta en España con un importante Centro de Investigación Química en Toledo, que forma parte de la estructura de Johnson & Johnson Pharmaceutical Research & Development, y un Departamento de Investigación Clínica en Madrid. Este último desarrolla nuevos fármacos, de forma coordinada con sus homólogos de otros países, para el grupo de investigación farmacéutica de Johnson & Johnson.

4. Medioambiente y recursos naturales

4.1 Introducción

La faceta de innovación tecnológica del sector de medio ambiente en la Comunidad de Madrid es pequeña. Dicha situación viene condicionada por varios factores:

- La industria sita en la Comunidad de Madrid no plantea graves problemas globales de contaminación, aunque existen instalaciones que generan situaciones puntuales de riesgo contaminante.
- Por una parte, las actuaciones de la Comunidad de Madrid a través del Canal de Isabel II y, por otra, el Ayuntamiento de Madrid en la gestión integral del agua en los años precedentes, sitúa a la Comunidad de Madrid en el 96% de la población con sistemas de tratamiento de agua potable, saneamiento y depuración.
- La pequeña extensión geográfica de la Comunidad de Madrid facilita la ordenación de los recursos por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid.

Ante estos factores nos encontramos con una situación en la Comunidad de Madrid de adelanto respecto a otras comunidades autónomas en lo que se refiere a protección del medio ambiente. Esta posición supone un paso para

afrontar nuevas mejoras de calidad medioambiental. Los distintos retos que se perfilan desde los distintos organismos públicos Consejería, Ayuntamientos, etc., exigirán en los próximos años un esfuerzo importante en materia medioambiental. Dicha oportunidad, si es recogida por las empresas del sector, supondrá la necesidad de aplicar la innovación tecnológica en las propuestas a plantear.

4.2 Centros estratégicos e infraestructuras

En el entorno investigador de la Comunidad de Madrid existen grupos de investigación, pertenecientes a diferentes organismos públicos, que desde varias áreas de conocimiento centran su investigación en el medioambiente. Se podría decir que la investigación en temas relacionados con el medioambiente en la Comunidad de Madrid es fuerte, ya que existen grupos con gran trayectoria, capacidad formativa, numerosos resultados de investigación reflejados en publicaciones y gran experiencia en participación en proyectos.

Los grupos, institutos y departamentos de investigación más importantes con los que cuenta la Comunidad de Madrid en el área de medioambiente pertenecen a los siguientes centros:

1. Universidad Rey Juan Carlos
2. Universidad Autónoma de Madrid
3. Universidad Complutense de Madrid
4. Universidad de Alcalá
5. Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias y Alimentarias
6. Consejo Superior de Investigaciones Científicas
7. Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT)
8. Universidad Nacional de Educación a Distancia
9. Instituto Nacional de Técnicas Aeroespaciales
10. Canal de Isabel II. Subdirección de Investigación, Desarrollo e Innovación
11. Centro de estudios hidrográficos (CEDEX)
12. Instituto Geológico y Minero de España (IGME)
13. Grupo Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales

4.3 Líneas de investigación principales

Las líneas de investigación científico-tecnológicas estratégicas de los centros anteriormente citados son las siguientes:

- Calidad de los recursos hídricos.
- Evaluación de impacto ambiental y restauración del medio natural.
- Técnicas de observación de la tierra.
- Aspectos socio-económicos de la gestión ambiental.
- Caracterización del medio natural.
- Tecnologías de uso sostenible, restauración y conservación de la biodiversidad.
- Procesos industriales de menor impacto ambiental.
- Gestión de residuos: recuperación de energía, eliminación, uso de subproductos reciclados.
- Gestión de aguas residuales: Tratamientos físico-químicos, tratamientos biológicos. Tecnologías de tratamiento para la reutilización del agua.
- Corrección ambiental (ruido).
- Sistemas de tratamiento de emisiones gaseosas.

4.4 Empresas

El sector del medio ambiente, no tiene un espacio propio como actividad, pero su presencia es imprescindible en todos los sectores. La protección y mejora del medio ambiente no se consideraba una actividad económica y por ello no están registradas, de una forma explícita, en la CNAE (Clasificación Nacional de Actividades Económicas) las actividades relativas a dicho sector. Pero, por otra parte, el medio ambiente no es un compartimento estanco, sino que es un factor a tener en cuenta en todas las actividades. Por ello, de una forma implícita muchas actividades se relacionan con este sector. Consultando diversas fuentes se puede estimar que en la Comunidad de Madrid existen alrededor de 800 empresas relacionadas con el sector.

De las actividades que se consideran más próximas a la realidad actual del medio ambiente, las más específicas y significativas son:

- Agua
- Atmósfera
- Energía
- Residuos
- Ruidos
- Suelos

Dentro de las actividades características en medio ambiente sólo las referentes al agua y residuos ya tienen el 62% del mercado, y si se le suma la protección de la biodiversidad y residuos, nos llevaría al 88% del mercado actual del medio ambiente. Entre las actividades principales de estas empresas se encuentran el tratamiento de aguas urbanas e industriales mediante la recogida y depuración e agua residual, reali-

zación de obras medioambientales, bioadsorción de metales pesados de aguas ácidas de minas y ultrafiltración. Otras empresas se han especializado en la recogida y tratamiento de residuos hospitalarios, obras medioambientales y en la recuperación de suelos contaminados.

5. Tecnologías de la información y las comunicaciones

5.1 Introducción

La distribución geográfica de la industria electrónica española se polariza entre Madrid y Barcelona. En Madrid se ubica la industria de electrónica profesional y la de telecomunicaciones. Considerando la importancia del sector madrileño a nivel nacional, por extensión parece claro el papel que desempeñará el mismo, tanto a nivel europeo como mundial. Desde el punto de vista de la cuota de mercado, Madrid lidera el grupo de regiones españolas con un 48.6% seguido de Cataluña con un 19.2% y País Vasco con un 6.1%.

En particular en la comunidad de Madrid se encuentran el 30% de las empresas de actividades informáticas y el 27% de las dedicadas a comunicaciones. No en vano, dos tercios del empleo generado en los últimos doce años se corresponde con servicios de elevado componente tecnológico. Un dato significativo es que el nivel de las personas capacitadas específicamente en las tecnológicas de la información y de las comunicaciones superaban las 250.000 a principios de esta década.

5.2 Centros estratégicos e infraestructuras

El verdadero núcleo tractor del sector radica en los departamentos de I+DT de las grandes empresas multinacionales, entre las que se pueden citar ALCATEL, AMPER, SIEMENS, LUCENT y ERICSSON. Sus sistemas organizativos exigen de sus suministradores la actualización tecnológica y la utilización de modos de trabajo comunes, lo que arrastra a todo aquel que quiere mantenerse como tal hacia un proceso obligado de innovación.

Algunas organizaciones de investigación y desarrollo de la Comunidad de Madrid, así como algún centro tecnológico, como las Escuelas de Ingenieros de Telecomunicaciones e Informática o la Escuela de Ingenieros Industriales han tenido éxito trabajando con las grandes empresas de fabricación. Estas organizaciones adelantándose a las necesidades de las grandes empresas y con su aprobación realizan una aproximación a las pequeñas y medianas empresas dentro de su lugar específico en la cadena de suministro.

Entre los centros de investigación radicados en Madrid de mayor prestigio internacional se pueden destacar los siguientes:

- Asociación para la Investigación y Desarrollo Industrial de los Recursos Naturales (AITE-MIN)
- Universidad Carlos III de Madrid (UC3M)
- Universidad Rey Juan Carlos (URJC)
- Universidad Complutense de Madrid (UCM)
- Universidad Politécnica de Madrid (UPM)
- Instituto Nacional de Técnicas Aeroespaciales (INTA)

5.3 Líneas de investigación principales

Entre las principales líneas de investigación de los centros anteriormente citados cabe mencionar:

- Nuevos componentes, microsistemas y sensores.
- Desarrollo de software.
- Procesado de la información.
- Computación distribuida y de altas prestaciones.
- Redes y sistemas de comunicaciones.
- Sistemas multimedia en red.
- Aplicaciones emergentes en red.
- Aplicaciones de interés social en grandes sector

5.4 Empresas

Dentro de las diferentes áreas de actividad del sector, las de mayor peso en la Comunidad de Madrid son:

- Componentes electrónicos.
- Electrónica profesional (electromedicina, radiodifusión, instrumentación y equipos didácticos, defensa, detección y navegación y electrónica industrial).
- Telecomunicaciones.
- Informática (software de servicios, industrial, etc.).

El subsector de la industria de las telecomunicaciones representa una parte muy significativa del conjunto de la industria electrónica española: 42,3% del total de la producción electrónica. Además es el subsector que abastece a un mayor porcentaje del mercado: el 75,6% frente a un promedio del sector del 46,1%.

Las sedes centrales de las mayores empresas industriales de telecomunicaciones (Alcatel, Ericsson, Telettra, Amper y Lucent), sus mayores centros de producción, y sus mayores compradores, se encuentran localizados en Madrid. Este fenómeno de concentración es más importante en

el subsector telecomunicaciones que en el resto de los subsectores de la industria electrónica, lo que puede dar una idea de lo que representa esta industria en la Comunidad de Madrid.

La estructura de esta industria está en su gran mayoría formada por empresas filiales de grandes grupos transnacionales. Más del 85% de sus ventas en España corresponden a compras de Telefónica como operador del monopolio de los servicios públicos de telecomunicaciones.

Las PYMES se caracterizan por la realización de las actividades de ingeniería, desarrollo, soporte y comercialización a través de los medios de que disponen. Algunas de estas empresas tienen actividad en varias áreas simultáneamente, aunque se especializan en su área para mantenerse competitivas en sus nichos de mercado frente a las grandes compañías de la competencia.

6. Tecnologías agroalimentarias

6.1 Introducción

En el sector de la alimentación, la Comunidad Autónoma de Madrid es una gran receptora de productos debido a la limitación de materias primas. Como nodo de abastecimiento de productos agroalimentarios, la región se ha visto obligada a la introducción de herramientas de determinación de calidad y pureza de estos productos.

Las exigencias legales dictadas en primer término por las normas comunitarias y posteriormente por las nacionales y regionales, ha obligado a las empresas de la región a introducir mejoras continuas desde el punto de vista tecnológico. Por otra parte, la comunidad de Madrid también es abastecedora de productos comercializados en la región para otras zonas geográficas (es relevante que la exportación fuera de la Comunidad Autónoma de Madrid de casi el 44% en 1994).

6.2 Centros estratégicos e infraestructuras

Entre los centros oficiales de la Comunidad de Madrid que han contribuido decisivamente al progreso tecnológico, pueden destacarse los siguientes:

1. Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos (CSIC)
2. Instituto de la Grasa (CSIC)
3. Instituto del Frío (CSIC)
4. Instituto de Fermentaciones Industriales (CSIC)
5. Instituto de Nutrición y Bromatología (CSIC)
6. Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias (INIA)
7. Universidad Complutense de Madrid (UCM)

8. Universidad Politécnica de Madrid (UPM)
9. Universidad de Alcalá de Henares (UAH): Facultad de Farmacia.

6.3 Líneas de investigación principales

Entre las principales líneas de investigación de los centros anteriormente citados cabe mencionar:

- Desarrollo de metodologías avanzadas para el análisis, mejora y control de las características de calidad y seguridad de los alimentos.
- Tecnologías de procesado mínimo y emergentes.
- Desarrollo de alimentos e ingredientes funcionales.
- Producción biotecnológica en la cadena alimentaria
- Tecnologías de envase.
- Nuevos sistemas de producción agrícola y ganadera.
- Estudio del ecosistema microbiano en alimentos.
- Ingeniería de procesos y desarrollo de equipos.
- Metabolismo y nutrición.

6.4 Empresas

El sector representa un 10,6% de la cifra de negocio a nivel Comunidad Autónoma de Madrid. Sin embargo, la importancia económica del sector es considerable, teniendo en cuenta que su valor añadido es comparable al de sectores como el químico, lo cual es un indicador del grado de desarrollo en las economías actuales.

El número de personal empleado en el sector en la Comunidad Autónoma de Madrid está por encima de los valores a nivel nacional y europeo.

Las líneas de productos más importantes en el sector en la Comunidad Autónoma de Madrid son las siguientes:

- Sacrificio de ganado, preparación y conservas de carne.
- Industrias lácteas.
- Fabricación de productos de molinería.
- Industrias del pan, bollería, pastelería y galletas.
- Industria vinícola.
- Fabricación de cerveza.
- Bebidas alcohólicas.
- Industria del tabaco.

La productividad del sector se sitúa por encima del conjunto industrial, gracias sobre todo a las

actividades de bebidas y tabaco (con más de 18 millones por persona y a las industrias lácteas (por encima de los 11 millones de pesetas por ocupado).

La localización de la industria se sitúa preferentemente en Madrid (distritos de Centro, Chamartín, San Blas, Barajas y Arganzuela) y en los municipios de Alcobendas y Fuenlabrada.

Algunas de las empresas del sector que destacan por tener una capacidad tecnológica relevante están situadas en la Comunidad Autónoma de Madrid, algunas de ellas son:

- CAMPOFRÍO ALIMENTACIÓN, S.A.
- ROGU, S.A.
- FRIGORÍFICOS DELFÍN, S.A.
- FRUTAS Y CONSERVAS DEL TAJO, S.A.
- BIOLABORATORIO PARA LA SALUD ANIMAL, S.L.
- SOCIEDAD GENERAL AZUCARERA DE ESPAÑA, S.A.
- ARTESANÍA DE LA ALIMENTACIÓN, S.L.

7. Producción industrial y bienes de equipo

7.1 Introducción

La masa crítica de la producción industrial y los bienes de equipo dentro de la comunidad de Madrid la constituyen un grupo de investigadores y empresas que cubren un gran espectro de actividades entre las que cabe destacar todo tipo de ingeniería colaborativa incluyendo diseño y producción de componentes para prácticamente cualquier sector, la microtecnologías, logísticas, robótica y electrónica avanzada entre otras.

Todas estas actividades están representadas en múltiples líneas de investigación equivalentes que gozan en esta región de grandes lazos de colaboración donde es difícil establecer los límites sectoriales o de actividad investigadora. En general, se puede considerar que todas las prácticas investigadoras van orientadas a conseguir el objetivo general de los sectores productivos: desarrollar procesos industriales que en el año 2015 sean flexibles, robustos y medioambientalmente benignos, permitiendo una alta productividad pero también la producción de lotes pequeños a precios asequibles (producción personalizada).

7.2 Centros estratégicos e infraestructuras

En el campo de la producción industrial, la Comunidad de Madrid cuenta con un gran abanico de posibilidades dada la gran amplitud de líneas de investigación y de potencial colabora-

ción con las empresas debido al carácter horizontal de estas líneas de investigación. Este hecho conlleva a que prácticamente todos los sectores industriales puedan estar representados en este tipo de colaboraciones. Por este motivo hemos de destacar las grandes infraestructuras disponibles en la comunidad de Madrid donde existen grupos e prácticamente la totalidad de los centros, departamentos e institutos asociados donde se llevan a cabo actividades relacionadas con la producción industrial y los bienes de equipo.

Las grandes infraestructuras disponibles en la comunidad de Madrid son:

1. Universidad Rey Juan Carlos (URJC)
2. Universidad Politécnica de Madrid (UPM)
3. Universidad Complutense de Madrid (UCM)
4. Universidad Autónoma de Madrid (UAM)
5. Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED)
6. Universidad de Alcalá de Henares (UAH)
7. Universidad Carlos III (UC3M)
8. Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

7.3 Líneas de investigación principales

Entre las principales líneas de investigación de los centros anteriormente citados cabe mencionar:

- Ingeniería colaborativa.
- Desarrollo avanzado de sistemas de realidad virtual.
- Microtecnologías.
- Robótica para servicios.
- Desarrollo de equipos de ensayo y medida.
- Sistemas de fabricación flexible.
- Telemantenimiento, teleservicio y telediagnóstico.
- Diseño y producción de componentes con materiales compuestos.
- Logística y producción de bienes y servicios.
- Diseño y fabricación de sistemas para la seguridad en vehículos.
- Diseño y producción de bienes de equipo de uso en medicina.
- Electrónica de potencia avanzada.

7.4 Empresas

El sector de los bienes de equipo tiene un gran volumen y peso en la economía regional y nacional, con fuerte dispersión en tipo de bienes producidos, y aborda mercados globales. Desde hace años, y con tendencia creciente, tiene una gran importancia cuantitativa y cualitativa en la exportación.

Las empresas fabricantes de bienes de equipo o dedicadas a la prestación de servicios conexos con el sector, se encuentran agrupadas en SERCOBE. SERCOBE es la Asociación Nacional de Fabricantes de Bienes de Equipo, una entidad profesional empresarial, sin ánimo de lucro. Sus miembros son tanto empresas como agrupaciones de las mismas que realizan actividades relacionadas con el diseño, la fabricación, el montaje de bienes de equipo o de instalaciones industriales.

En la Comunidad de Madrid se ubican 94 empresas pertenecientes a SECORBE con presencia relevante, algunas de ellas multinacionales. Estas empresas se caracterizan por los siguientes aspectos:

- Un alto componente tecnológico, con claro dominio de las tecnologías relacionadas con la mecánica, la electricidad, la electrónica y la química como tecnologías básicas principales.
- Índices positivos de incorporación de tecnología tanto en procesos como en productos, pudiendo asignar al sector la calificación de “buena salud” en lo que respecta a innovación industrial en general, lo que le permite dotarse de un adecuado dinamismo que le posibilita, hasta la fecha, el atender a las demandas del mercado.
- Las vías de evolución que se apuntan van en la línea de incorporar resultados de otras tecnologías más recientes, como la informática, y resultados primarios de tecnologías relacionados con el diseño de nuevos materiales.
- Nuevas áreas de actividades aparecen relacionadas con el medio ambiente, generación de energía por métodos alternativos y cogeneración eléctrica.

8. Ciencias químicas

8.1 Introducción

En la Comunidad de Madrid los sectores químico y farmacéutico destacan por los siguientes aspectos:

- Potencial tecnológico alto.
- Apertura hacia nuevos mercados. Las características de la industria de química fina, flexibilidad y polivalencia de sus plantas, hace que se pueda buscar la competitividad realizando nuevas incursiones en productos y mercados sin que suponga un coste adicional elevado.
- Amplia línea de productos y buen posicionamiento de marcas en algunos subsectores como son el de perfumería y cosmética.

Además, la localización geográfica dentro de la Comunidad Autónoma de Madrid facilita la cooperación tecnológica entre distintas entidades. Esto da la posibilidad de acceder a nuevas

tecnologías, debido a las relaciones comerciales existentes entre las empresas del subsector de productos intermedios y especialidades químicas con empresas de elevado potencial tecnológico, como son las multinacionales farmacéuticas. Éstas últimas son en ocasiones clientes de las empresas químicas al ser las destinatarias de los productos intermedios que éstas fabrican.

8.2 Centros estratégicos e infraestructuras

Dentro de la Comunidad Autónoma de Madrid las universidades y centros de investigación constituyen pilares clave en cuanto al desarrollo de oferta tecnológica en los sectores químico y farmacéutico. Existen líneas de investigación interesantes provenientes de algunas OPIs, así como de algunas empresas innovadoras, sobre todo en el subsector de fabricación de productos intermedios y especialidades químicas. En el ámbito universitario el gasto en I+D es elevado, lo que se traduce en un importante número de patentes registradas.

La oferta en tecnología química y farmacéutica en Madrid se sitúa principalmente en las siguientes universidades y centros públicos de investigación:

1. Universidad Rey Juan Carlos (URJC)
2. Universidad Autónoma de Madrid (UAM)
3. Universidad Complutense de Madrid (UCM)
4. Universidad de Alcalá de Henares (UAH)
5. Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias y Alimentarias (INIA)
6. Instituto Nacional de Técnicas Aeroespaciales (INTA)
7. Instituto de Fermentaciones Industriales (IFI-CSIC)
8. Instituto del Frío (IF-CSIC)
9. Instituto de Catálisis y Petroleoquímica (ICP-CSIC)
10. Instituto de Química Orgánica (IQO)
11. Instituto de Ciencias de los Materiales (ICM)
12. Instituto de Química Médica (IQM)

8.3 Líneas de investigación principales

Entre las principales líneas de investigación de los centros anteriormente citados cabe mencionar:

- Innovación, modelización y simulación de procesos y reactores químicos.
- Seguridad y análisis de riesgos.
- Procesos catalíticos.

- Procesos bioquímicos.
- Operaciones avanzadas de separación.
- Innovaciones y desarrollo de productos.
- Desarrollo de nuevos materiales.
- Análisis y caracterización de sustancias químicas y biológicas.

8.4 Empresas

La comunidad científico-tecnológica madrileña presenta un gran nivel y potencial en este sector, pues se calcula que el 30 % de las empresas con más de 1000 empleados en los sectores Químico y Farmacéutico se encuentran localizadas Madrid. Por su parte, el sector farmacéutico tiene una mayor presencia en Madrid que en el resto de España.

En la Comunidad Autónoma de Madrid, la industria química se sitúa en el segundo lugar en orden de importancia en España. El sector está representado por empresas grandes de capital extranjero en fuerte competencia, con una elevada penetración en los mercados en los que operan. Por otro lado, existen empresas de tamaño mediano y pequeño que son en su mayoría de capital nacional, con distinta motivación hacia la innovación tecnológica en función del subsector de actividad al que pertenecen. Así, por ejemplo, las empresas dedicadas a la fabricación de productos intermedios y especialidades químicas son las más innovadoras de todos los subsectores de la industria de química fina. Por último, existen empresas pequeñas y medianas con bajo potencial de innovación y que operan en mercados locales.

El sector farmacéutico presenta una gran implantación en el ámbito de la Comunidad de Madrid, donde se ubica casi el 40% del sector nacional. Entre otras consideraciones, esta concentración geográfica viene determinada por las necesidades de comunicaciones y servicios de alta tecnología y calidad demandados por gran parte del sector como consecuencia de su relación con otras empresas o matrices extranjeras. En lo que a productividad respecta, en la región madrileña la productividad media es algo más alta que la aparente nacional, principalmente por la evolución del empleo en la CAM.

Los laboratorios farmacéuticos en la Comunidad de Madrid se localizan principalmente en los ejes de Barcelona y Burgos destacando los municipios de Alcalá de Henares, Torrejón de Ardoz, Alcobendas y Madrid capital en los distritos de San Blas, Chamartín y Hortaleza. Otros puntos que destacan y quedan fuera de estos ejes son Arganda y Aranjuez.

9. Ciencias aerospaciales

9.1 Introducción

Las principales líneas de actuación contempladas en el Plan Estratégico del Sector Aeroespacial 2005-2007 de la Comunidad de Madrid y aquellos aspectos del Plan Regional de Investigación Científica e Innovación Tecnológica están orientados a la mejora de la competitividad de las empresas y grupos de investigación relacionados con el sector aeroespacial de la región, en base a la generación y gestión del conocimiento se citan a continuación.

La industria mundial aeroespacial constituye un negocio que mueve aproximadamente 300.000 millones de euros al año, con un crecimiento anual previsto del 5%. Ser competitivo en este sector es enormemente complicado, puesto que a las actuales exigencias de abordar los nuevos desarrollos con una concepción de riesgo compartido, en particular en términos financieros, se requiere una gran fiabilidad en el diseño y la fabricación, existen numerosas exigencias de calidad y certificación, y se emplea tecnología punta.

9.2 Centros estratégicos e infraestructuras

En Madrid está radicada la principal organización pública de investigación en tecnología aeroespacial, el Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA), dependiente del Ministerio de Defensa. La investigación pública en este sector se desarrolla en diversas Universidades de la región, en especial la Universidad Politécnica de Madrid (UPM) en la ETS Ingenieros Aero-náuticos.

En particular cabe mencionar los siguientes centros:

- Laboratorio de Electricidad (INTA)
- Laboratorio de Presión y Masa (INTA)
- Laboratorio de Caudal (INTA)
- Laboratorio Radiofrecuencia y Microondas (INTA)
- Laboratorio de Señal Óptica y Eléctrica (INTA)
- Laboratorio de Tiempo y Frecuencia (INTA)
- Laboratorio de Temperatura y Humedad (INTA)
- Laboratorio de la Calibración de la Medida de la Velocidad del Aire (INTA)
- Laboratorio de ensayo de células solares (SPA-SOLAB) (INTA)
- Laboratorio de Ensayo y Homologación de Antenas (UPM)
- Laboratorio de Calibración en Túnel Aerodinámico (UPM)

9.3 Líneas de investigación principales

Desde el punto de vista de aplicación de los esfuerzos científicos y tecnológicos, existen dos áreas científico-tecnológicas prioritarias que se proyectan fundamentalmente en dos grandes grupos: aquellos visualizando distintos segmentos de actividad en el dominio aeronáutico, y aquellos enfocados sobre el sector espacial.

En el primero cabe señalar:

- Estructuras de composite y materiales avanzados. Realización de piezas y montaje de estructuras con materiales avanzados y composites.
- ATM y comunicaciones. Ingeniería, producción y mantenimiento de sistemas de gestión del tráfico aéreo y de comunicaciones en aeronaves.
- Sistemas de navegación y aviónica. Desarrollo de sistemas de navegación, equipos de cabina de los aviones y sistemas asociados.
- Simulación y entrenamiento. Desarrollo de simuladores operacionales, tácticos y civiles, y de los programas de entrenamiento de pilotos.
- Ensamblaje e integración de sistemas complejos. Ensamblaje y equipamiento de aviones y de sistemas de aviones no comerciales como guardacostas, aviones de reabastecimiento en vuelo, etc.
- Ingeniería de estructuras. Diseño de componentes estructurales del avión (fuselaje, alas, empenaje, etc.).
- Mantenimiento de estructuras. Realización de ensayos no destructivos, inspecciones y reparaciones en aviones.
- Mantenimiento de motores. Mantenimiento, ensayos y revisiones de sistemas de propulsión de aviones.
- Ingeniería de motores. Diseño e ingeniería de subconjuntos y componentes de motores.
- Seguridad en vuelo., sistemas de monitorización y diagnóstico
- Tren de aterrizaje, sistemas hidráulicos y neumáticos. Diseño, desarrollo y producción de sistemas hidráulicos y neumáticos de aviones y montaje de trenes de aterrizaje.
- Estructuras y componentes de materiales y producción tradicionales
- Fabricación de motores e interiores de avión

Y en el sector espacio hay que señalar:

- Servicios y operación (sistemas de planificación de asignaciones, sistemas de optimización dinámica de ancho de banda, estudios y definición de requisitos (en particular carga útil de telecomunicaciones),
- Satélites (estándares, diseño antenas, antenas

reconfigurables multihaz, optimización de estructuras, radiadores desplegados, componentes altamente compactados en plataformas de última generación, elementos pasivos de radiofrecuencia y de control térmico, convertidores de frecuencia, sensores e instrumentación)

- Lanzadores (desarrollo y suministro de grandes estructuras avanzadas en materiales compuestos, desarrollo de algoritmos de seguimiento de trayectorias, ingeniería de propulsión, sistemática de análisis de datos de vuelo)
- Seguimiento de tierra (desarrollo de nuevos terminales para satélites de comunicaciones con procesamiento a bordo, SW de supervisión y control, receptores flexibles, prototipos de estaciones de recepción y procesamiento de señales, incluyendo terminales portátiles, tratamiento de imágenes, aplicaciones en sistemas de navegación),

La aproximación se completa con la proyección de las actividades desde la perspectiva internacional de los grandes proyectos integradores: Galileo, GMES – Global Monitoring for Environment and Security – Observación de la Tierra (GEOS - Global Herat Observation System y Global Earth Observation System of Systems GEOSS), Ariane y Satcom.

9.4 Empresas

El sector aeroespacial en España facturó en el año 2004 aproximadamente 4.000 M€, y representa aproximadamente el 1,3% del mercado mundial. Aproximadamente el 60% de la cifra de facturación corresponde a actividad localizada en la Comunidad de Madrid (80% en el caso de Espacio), lo que supone más del 5% del negocio aeroespacial europeo. El sector está compuesto por casi un centenar de empresas.

La consolidación del sector aeroespacial es un objetivo estratégico de la Comunidad de Madrid, ya que a su importancia económica viene a sumarse su capacidad motriz y de liderazgo del cambio tecnológico, en los que desarrolla un papel crítico gracias a su esfuerzo en generación y gestión del conocimiento (con una intensidad de I+D+i superior al 15% sobre facturación).

Las empresas de la CM desarrollan trabajos en ámbitos relacionados con las ciencias aeroespaciales son empresas muy activas cuyas actividades aeroespaciales que solapan con tecnologías de la comunicación y nanociencias. Así, las áreas de mayor presencia son:

- Sistemas de automáticos de Control de Calidad por Ultrasonidos para la Industria aeroespacial y materiales compuestos
- Tratamiento de señales de vídeo y audio digitales

- Desarrollo de software en los mercados aeroespacial
- Análisis de sistemas Astronomía
- Diseño y fabricación de componentes aeronáuticos

10. Ciencias físicas y matemáticas

10.1 Introducción

La investigación matemática en la Comunidad de Madrid está en un lugar de vanguardia en relación con otras Comunidades Autónomas. Este hecho se puede comprobar en los listados de proyectos de investigación del Plan Nacional en las áreas de Matemáticas, los informes de los departamentos de Matemáticas de las universidades madrileñas, el informe sobre las matemáticas en España y otros indicadores de calidad, como la distribución de los becarios Ramón y Cajal. La actividad investigadora matemática está principalmente centrada en las universidades públicas más veteranas.

En el área de la física, aproximadamente el 20% de los Astrónomos y Astrofísicos españoles desarrollan sus actividades en los centros de la Comunidad de Madrid. Este porcentaje sitúa a la Comunidad Autónoma de Madrid en el segundo puesto nacional en número de Astrónomos y Astrofísicos, después de Canarias. En el campo de Física de Partículas, algunos de los grupos más competitivos de España se sitúan en Madrid. En cuanto a la Física Experimental de Partículas, la Comunidad de Madrid dispone, junto a Cataluña y Valencia, de los grupos de investigación más grandes.

10.2 Centros estratégicos e infraestructuras

En la Comunidad de Madrid existen numerosos grupos con una gran relevancia demostrada a través de proyectos, publicaciones y colaboraciones a diferentes niveles, en el campo de la física y las matemáticas. Dichos grupos están ubicados en universidades y centros de investigación de ámbito nacional, y son los siguientes:

1. Universidad de Alcalá de Henares (UAH)
2. Universidad Autónoma de Madrid (UAM)
3. Instituto de Física Teórica (IFT, UAM-CSIC)
4. Universidad Complutense de Madrid (UCM)
5. Instituto de Astronomía y Geodesia (IAG, UCM-CSIC)
6. Universidad Carlos III (UC3M)
7. Universidad Juan Carlos I (UJC)

8. Universidad Politécnica de Madrid (UPM)
9. Instituto Universitario “Ignacio da Riva” (IDR)
10. Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)
11. Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT)
12. Instituto Geográfico Nacional (IGN)
13. Instituto Nacional de Meteorología (INM)
14. Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA)
15. Centro de Astrobiología (CAB, CSIC-INTA)
16. Laboratorio de Astrofísica Espacial y Física Fundamental (LAEFF)
17. Observatorio Astronómico Nacional (OAN)

10.3 Líneas de investigación principales

Entre las principales líneas de investigación de los centros anteriormente citados cabe mencionar:

- Instrumentación y técnicas experimentales.
- Modelización y simulación.
- Minería de datos.
- Astronomía y Astrofísica.
- Sistema Climático Terrestre.
- Física de partículas y altas energías.
- Computación y criptografía cuánticas.
- Fotónica.

10.4 Empresas

Los nuevos desarrollos matemáticos y físicos que se generan en la comunidad de Madrid, están dirigidos fundamentalmente a servir de base para nuevos algoritmos y aplicaciones informáticas. Dentro de estas aplicaciones tienen especial relevancia los simuladores los cuales son utilizadas por las empresas ubicadas en la región para el desarrollo de nuevos productos, un ejemplo de ello son el Grupo SENER que ha puesto en marcha proyectos donde se han desarrollado interfaces hombre-máquina, o GLAXO WELLCOME, que trabaja en la creación de nuevos fármacos mediante la resolución de la estructura tridimensional de proteínas enzimáticas que puedan ser diana farmacológica.



Midi-Pyrénées

RÉSEAU UNIVERSITAIRE
TOULOUSE MIDI-PYRÉNÉES

2006



Compétences techno-scientifiques

1. Sciences du vivant	444
2. Sciences de la planète, de l'univers et de l'espace	452
3. Ingénierie	456
4. Sciences chimiques et matériaux	463
5. Sciences Humaines et Sociales	467
6. Sciences physiques et mathématiques	471



Introduction

La spécificité de la recherche en Midi-Pyrénées réside en la présence des différents organismes de recherche (CNRS, INSERM, INRA, CNES, ONERA)¹, de ses grandes universités (plus de 113 000 étudiants), de ses grandes écoles et de ses entreprises de haute technologie. Des secteurs de recherche sont réellement spécifiques à Midi-Pyrénées comme le secteur des sciences de l'univers et leurs applications, en observation de la terre, astronomie, environnement, marqués par la présence de Météo France sur le site toulousain. De même un savoir faire important s'est développé dans le domaine des procédés et plus largement dans l'ingénierie. Cette diversité permet le développement d'actions innovantes à la croisée des disciplines, biotechnologies et informatique, imagerie, chimie et biotechnologies. Une des forces que nous mettons en avant est l'existence d'équipes de recherche fondamentale qui nourrissent les autres disciplines et la cohabitation de disciplines. Citons quelques exemples : la cohabitation de physiciens et chimistes en recherche fondamentale qui caractérise notre site ou encore un pôle mathématiques très fort qui nourrit de nombreuses disciplines comme les sciences de l'univers, la mécanique, l'économie... Une autre spécificité est la fertilisation croisée entre domaines, comme l'apport des nanotechnologies et des technologies de l'information dans le développement des biotechnologies : l'Institut des technologies avancées du vivant (ITAV) en est une concrétisation. En outre, la mise en perspective de l'économie régionale et de la richesse du potentiel de recherche a permis de dégager une stratégie « gagnant gagnant » pour notre région. C'est dans cette stratégie que sont engagés les décideurs institutionnels, directeurs d'organismes, présidents d'universités, décideurs économiques et décideurs politiques ; elle a permis d'argumenter les choix de structuration des pôles de compétitivité récemment labellisés qui augurent un bon positionnement de Midi-Pyrénées face aux enjeux de l'Espace Européen de la Recherche et de la stratégie de Lisbonne promue par l'Union Européenne.

Midi-Pyrénées est une région attractive et dynamique. Première destination souhaitée des français pour son dynamisme et pour sa qualité de vie, elle accueille chaque année plus de 20 000 personnes. Premier excédent commercial des régions françaises, le taux de croissance y est supérieur à la moyenne nationale. Midi-Pyrénées est également la quatrième région française pour l'accueil d'investisseurs étrangers.

Ces bons résultats traduisent une profonde mutation de la région. Elle est passée progressivement du développement des ressources traditionnelles (agriculture, textile, cuir...) et du sous-sol (mines, minerais...) au développement de ressources plus immatérielles (recherche, innovation...) qui créent aujourd'hui des conditions favorables à l'essor des hautes technologies (aéronautique, espace, électronique, informatique, biotechnologies...)

1) CNRS Centre national de la recherche scientifique, INSERM Institut national pour la science et la recherche médicale, INRA Institut national pour la recherche agronomique, CNES Centre national d'études spatiales, ONERA Office national d'études et de recherche en aéronautique

Ainsi, si sur les huit départements de la région, quatre gardent encore un profil économique lié aux activités agricoles et agroalimentaires, quatre autres ont développé un profil plus industrialisé avec en plus une forte présence des activités de services aux entreprises et de recherche. Ces activités sont, par ailleurs celles qui ont le plus progressé : elles ont augmenté de 50% en dix ans.

L'aéronautique et l'espace sont évidemment les secteurs phares de cette région. Premier pôle français en aéronautique civile avec Airbus, ATR, Liebherr-Aerospace, Latécoère, SAFRAN, Ratier-Figeac et plus de 600 PME/PMI, le pôle toulousain est aussi leader européen sur la conception et la fabrication de satellites avec la présence du CNES, d'Alcatel Alenia Space, d'EADS-Astrium et de nombreux sous-traitants. Le troisième secteur techno-industriel fortement développé est celui de l'électronique embarquée, pour les avions, les satellites mais aussi pour les voitures et les trains avec Freescale, Siemens VDO, Alstom transport (Tarbes), Thales Avionics, Rockwell-Collins, MAEC, ACTIA... Le regroupement de ces trois secteurs industriels associé aux formations et à la recherche universitaire de haut niveau a permis la naissance d'un pôle de compétitivité « Aéronautique – Espace – Systèmes Embarqués » labellisé par l'Etat comme pôle de niveau mondial. Dans cette dynamique, le domaine des technologies de l'information et de la communication joue également un rôle majeur avec la présence de groupes industriels comme Cap Gemini, Sema Group, Steria, Communication et Systèmes, Silogic, Magnus, Realex, Soltim, Eurogiciel, Logiquial...

La santé et les biotechnologies sont deux autres secteurs majeurs de Midi-Pyrénées. Ils sont sous-tendus par la présence de deux grands de l'industrie pharmaceutique, les Laboratoires Pierre Fabre (Toulouse-Castres) et Sanofi-Aventis, par des formations universitaires de haut niveau et des laboratoires publics de recherche reconnus au plan européen ; l'ensemble a permis la labellisation du pôle de compétitivité « Cancer Bio Santé ».

A ces secteurs industriels s'ajoute une industrie agroalimentaire qui est le deuxième secteur industriel en Midi-Pyrénées par son chiffre d'affaires. Cette industrie s'est développée en s'appuyant sur une activité d'agriculture et d'élevage, de transformation mais aussi par la présence des semenciers. De grands groupes français et étrangers sont présents en Midi-Pyrénées : 3A, Caves et producteurs réunis de Roquefort, RAGT, Andros, Danone, Gerblé-Norvartis, Poult, Syngenta, Campofrio... Ce potentiel industriel joint aux activités de recherche publique (Universités, INRA, CNRS) et de formation de haut niveau dans les établissements universitaires permet aujourd'hui aux décideurs de Midi-Pyrénées de revendiquer un troisième pôle de compétitivité dans les domaines de l'agriculture et de l'agronomie.

Tous les secteurs d'activités économiques succinctement décrits sont soutenus par des activités de recherche que nous avons regroupées en 6 pôles de compétences (AGRIMIP INNOVATION).

Avant de les décrire, nous présentons quelques données qui permettent de positionner Midi-Pyrénées dans le domaine de la recherche. La dépense intérieure brute régionale pour la R&D, s'élève à 1,84 milliards d'euros², ce qui place Midi-Pyrénées au quatrième rang français ; la dépense publique étant de 783 millions d'€. La R&D emploie 18 670 personnes en Midi-Pyrénées dont 10 400 chercheurs répartis dans plus de 380 laboratoires de recherche publique et dans les services R&D des entreprises. Cette activité est concentrée sur Toulouse et met Toulouse au premier rang des métropoles régionales pour le potentiel humain consacré à la

2) Hors dépenses pour la défense et celle des associations à but non lucratif (santé) non régionalisées – Les données citées dans le document proviennent de la publication « la recherche en Midi-Pyrénées » dossiers de l'INSEE n°123 – septembre 2004 – PIB Midi-Pyrénées en 2003 : 61 464 millions d'Euros.

recherche. La région Midi-Pyrénées possède un des plus fort taux de dépense intérieure en R&D parmi les régions européennes (3.35% du PIB en 2001 – équivalent à l’Ile-de-France³).

Pour favoriser le transfert des résultats de la recherche vers le monde économique le Conseil Régional Midi-Pyrénées et l’Etat français ont mis en place des dispositifs publics de transfert de technologies spécifiques à chaque catégorie d’entreprises.

Pour les entreprises traditionnelles, une agence régionale d’innovation Midi-Pyrénées Innovation a été créée en juin 2006 ; elle regroupe les activités précédemment portées par le Réseau de Développement Technologique (RDT) MIDITECH⁴, les Réseaux régionaux de recherche (3RT)⁵, et l’activité d’information portée par l’ADERMIP⁶.

De même, il existe des Plateformes Technologiques (Lycées, IUT) caractérisées par leur proximité des entreprises et leur facilité d’accès. Enfin dans le cadre de l’aménagement du territoire 9 systèmes productifs locaux (SPL) ont été promus sur le territoire de Midi-Pyrénées.

Pour les entreprises connaissant les possibilités du monde de la recherche (15%), les structures proposées sont les CRITT⁷, les Centres techniques, les laboratoires, de même elles peuvent s’adresser à Midi-Pyrénées Innovation.

Quant aux entreprises High-Tech ou les grandes entreprises (5 %) elles bénéficient quand elles le souhaitent d’un appui du Conseil Régional pour la mise en œuvre de laboratoires communs contractualisés entre industriels et laboratoires publics académiques. En dix ans, une douzaine de laboratoires communs ont été mis en œuvre⁸.

Enfin, dans le domaine de l’aéronautique et de l’espace, Midi-Pyrénées a hébergé le Centre National de Recherche et Technologie « aéronautique et espace ». Ce centre a eu pour vocation de fédérer sur le plan national les industriels et les laboratoires publics du domaine. Aujourd’hui ce centre va se fondre dans l’association « Aerospace Valley » qui regroupe les acteurs du pôle de compétitivité « Aéronautique – Espace – Systèmes Embarqués »

Pour compléter les dispositifs, les établissements de recherche et d’enseignement supérieur ont créé une Agence de Valorisation de la recherche de

3) Indicateurs des sciences et de technologies – OST– 2004 p. 337

4) A partir des intervenants technologiques sur le terrain, le RDT Miditech oriente les entreprises vers les laboratoires ou les CRITT et dispose de financements rapides Prestation Technologique Réseau (PTR) pour des opérations de transferts ou de brevetage.

5) Il s’agit d’animateurs qui permettent l’émergence et l’accompagnement de projets communs entre laboratoires et entreprises. 3 réseaux sont en activité (environnement eau, TIC, biotechnologies)

6) ADERMIP Association pour le Développement de l’Enseignement de l’Economie et des Recherches en Midi-Pyrénées

7) CRITT Centre régional d’innovation et de transfert de technologie – il en existe 9 en Midi-Pyrénées plusieurs d’entre eux sont adossés à des laboratoires de recherche universitaire.

8) Trois exemples de laboratoires communs ;

– Le LISPA associe Freescale, le Laboratoire d’Analyse et d’Architecture des Systèmes (LAAS) et le Laboratoire de chimie de Coordination (LCC)

– PEARL associe ALSTOM Transport SA (ATSA) à Tarbes qui investit massivement sur les systèmes de propulsion intégrés et sur les technologies d’intégration en électronique de puissance.

Les laboratoires CNRS suivants : le Laboratoire d’Electrotechnique et d’Electronique Industrielle (LEEI), le Laboratoire d’Analyse et d’Architecture des Systèmes (LAAS), le laboratoire de Génie Electrique de Toulouse (LGET), le Laboratoire de Génie de Production (LGP) de l’Ecole Nationale d’Ingénieurs de Tarbes et le Centre Interuniversitaire de Recherche et d’Ingénierie des Matériaux (CIRIMAT).

– TéSA associe le CNES, Alcatel Alenia Space, Rockwell Collins, DGAC. Airbus. ESA. Société CLS et l’IRIT (CNRS-UPS-INPT)

Midi-Pyrénées (AVAMIP) dont l'objectif est de développer les relations avec le monde économique, développer le transfert à partir des résultats de la recherche, faciliter les dépôts de brevets, etc.

Le potentiel de recherche en Midi-Pyrénées présenté ci-dessous est le fruit d'un travail réalisé au sein d'un groupe de travail du Réseau Universitaire de Toulouse Midi-Pyrénées. Les personnalités qualifiées qui ont rédigé les textes par domaine sont citées. Elles ont travaillé en concertation avec les responsables des laboratoires les plus importants de leur domaine, les Vice-présidents des Conseil Scientifiques des Universités et les délégués régionaux des grands organismes de recherche (CNRS, INRA, INSERM). Ce travail a été soumis à la communauté scientifique de Midi-Pyrénées et à l'ensemble des décideurs de notre région.

Notre travail nous a conduits à réaliser un découpage du potentiel de recherche publique de Midi-Pyrénées en 6 domaines de compétences :

- Les sciences de la vie
- Les sciences de l'univers
- L'ingénierie
- Les sciences chimiques et les matériaux
- Les sciences humaines et sociales
- Les sciences physiques et les mathématiques

Notre présentation des pôles de compétences de la recherche publique du chapitre 2 au chapitre 7 sera précédée par la présentation des pôles de compétitivité (chapitre 1). Ces présentations permettent de mesurer l'ancrage, les liens entre l'économie régionale et le potentiel de recherche publique de Midi-Pyrénées. Les pôles de compétitivité labellisés par l'Etat, « Aéronautique, Espace et Systèmes Embarqués » et « Cancer Bio Santé » et le pôle de compétitivité « Agri-mip Innovation » en cours de labellisation recouvrent l'essentiel de la R&D industrielle de Midi-Pyrénées. Le dernier chapitre du document (chapitre 8) présente synthétiquement les organismes d'appui au transfert de technologique et à l'innovation.



Compétences techno-scientifiques

La R&D industrielle et les pôles de compétitivité

M.-F. Barthet, E. Brugarolas

L'activité industrielle en Midi-Pyrénées se caractérise par le mariage réussi des hautes technologies (aéronautique / spatial, électronique) et de filières traditionnelles (textile, agro-alimentaire) qui ont su s'adapter progressivement aux exigences des marchés. Cette orientation vers les technologies de pointe se traduit par une forte activité de recherche et d'innovation. En s'appuyant sur les pôles d'excellence académiques de recherche et de formation ; la fertilisation croisée représente un enjeu fort pour la compétitivité régionale.

Dix sept domaines scientifiques parmi 24 recensés en Midi-Pyrénées, atteignent ou dépassent 5% de la part nationale des publications scientifiques. Ces compétences scientifiques que nous développons dans les chapitres 2 à 8 permettent à la région l'aide au développement de technologies clés en rapport avec les thématiques des pôles de compétitivité.

Depuis 2005 deux pôles de compétitivité ont vu le jour, le pôle de compétitivité « Aéronautique, Espace et Systèmes embarqués » (AESE) labellisé par l'Etat comme pôle de compétitivité de niveau mondial et le pôle de compétitivité « Cancer Bio Santé » labellisé comme pôle de niveau national. La structuration de ces pôles va permettre l'aide de l'état et l'engagement des industriels dans des projets de recherche et d'innovation. Les pôles sont constitués sur la base de l'alliance d'une industrie de pointe incontestable, de formations supérieures de haute qualité et d'une recherche publique d'excellence.

Un troisième pôle est en cours de constitution autour du thème de l'agriculture et la chaîne alimentaire.

Les trois pôles de compétitivité que nous présentons ne recouvrent pas la totalité de la R&D industrielle de Midi-Pyrénées, les compétences transversales permettent des recherches dans des domaines divers par exemple Essilor a récemment implanté un laboratoire de R&D en Midi-

Pyrénées pour développer un programme sur des verres ophtalmiques. Le choix d'implantation de ce laboratoire en Midi-Pyrénées fut fortement guidé par l'offre de compétences en recherche publique de Midi-Pyrénées ; Essilor n'ayant auparavant aucune implantation locale.

Le pôle de compétitivité Aerospace Valley (Aéronautique, Espace, Système embarqués)

La région Midi-Pyrénées a été le moteur d'une démarche visant à créer un pôle de compétitivité de niveau mondial l'« Aerospace Valley ». La région Midi-Pyrénées par la présence du siège d'Airbus France, la présence d'EADS Astrium, d'Alcatel Alenia Space, de Siemens VDO et Freescale, de nombreux sous-traitants, et enfin de centres nationaux tels que le Centre National Etudes Spatiales (CNES) et l'Office National d'Etudes et Recherches en Aéronautique (ONERA) pouvait revendiquer sans ambiguïté cette position. Ce pôle s'étend à la région Aquitaine qui a été dès sa création associée au projet, il constitue une plateforme d'excellence reconnue aux niveaux européen et mondial dans les secteurs aéronautique, espace et systèmes embarqués, tant par la force des activités économiques que par le potentiel de matière grise mobilisé.

L'activité de recherche publique est développée dans les universités, l'Université Paul Sabatier (UPS), l'Institut National Polytechnique de Toulouse (INPT qui regroupe ENSEEIHT, ENSIA-CET, ENSAT), les écoles d'ingénieurs ; l'Institut National des Sciences Appliquées (INSA), l'Ecole Nationale Supérieure Industries Civiles Aéronautique (ENSICA), l'Ecole Supérieure d'Aéronautique (SUPAERO), l'Ecole Nationale Aviation Civile (ENAC), l'ENSTI Mines Albi Carmaux, l'Ecole Nationale d'Ingénieurs (ENI) de Tarbes, les organismes tels que le Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS), l'Office National d'Etudes et Recherche Aéronautique (ONERA) et Météo France.

Midi-Pyrénées dispose d'équipes de chercheurs reconnus de haut niveau dans de nombreux domaines; ingénierie, nano-sciences, nano-tech-

nologies, matériaux, informatique, aérodynamique, observation de la terre, astronomie, mathématiques, économie...

Parallèlement à l'activité de recherche un enseignement de haut niveau dans toutes ces disciplines scientifiques et technologiques est dispensé dans les établissements précédemment cités. Cet enseignement de haut niveau et la recherche que nous décrivons dans les chapitres 2 à 7 constituent deux pieds du socle sur lequel repose le pôle de compétitivité « Aéronautique, Espace et Systèmes embarqués », le troisième pied de ce socle étant le potentiel industriel et sa capacité d'innovation.

Ces atouts ont permis le développement de nombreuses PME/PMI et l'implantation, au sein d'Aerospace Valley, de plusieurs grands groupes prestigieux.

Sont notamment présents :

Des leaders de l'aéronautique, de l'espace et des systèmes embarqués :

Airbus, Air France Industries, Alcatel Alenia Space, Alstom Transport, ATR, CEA/CESTA, CNES, Dassault Aviation, DGA (AIA, CEAT, CAEPE, CELM, CEV, CEVAP), EADS Astrium, EADS Socata, EADS Space Transportation, Freescale Semiconducteurs, Microturbo (groupe SAFRAN), Rockwell Collins, Roxel Propulsion Systems, Siemens VDO Automotive, SME

(SNPE Matériaux Energétiques), Snecma Propulsion Solide (groupe SAFRAN), Thales Airborne Systèmes, Thales Avionics, Turbomeca (groupe SAFRAN), Zodiac International, etc.

Des équipementiers internationaux :

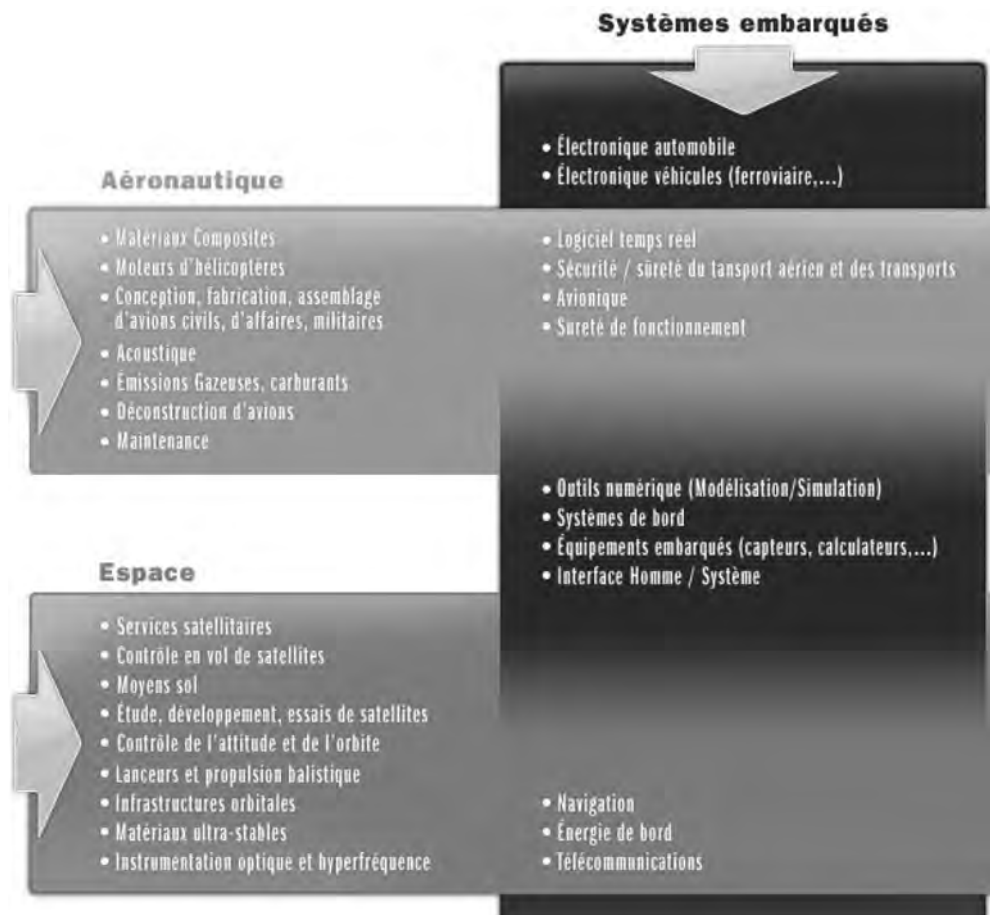
Alema, EADS Composites Aquitaine, Creuzet, EADS Sogerma, Exameca, Labinal, Latécoère, Liebherr Aerospace, Messier-Dowty (groupe SAFRAN), Potez, Ratier Figeac, SAFT, etc.

Un réseau dynamique de PME/PMI formées à la sous-traitance globale et à la sous-traitance de spécialité, missionnées par les grands donneurs d'ordres européens et mondiaux, tels que la NASA, Boeing, mais aussi Bombardier, Embraer et Avic.

Au total, on dénombre 1 300 établissements et 94 000 emplois, dont **40 000 emplois chez les constructeurs et principaux équipementiers et 50 000 dans le tissu de sous-traitance**. Avec ces chiffres, Midi-Pyrénées et Aquitaine soutiennent très largement la comparaison avec les États de l'Union Européenne.

A titre d'exemple, la somme des emplois concernés des deux régions atteint 60 % du total des emplois allemands et est supérieure à la totalité des emplois de l'Espagne sur ces mêmes secteurs d'activité.

Au-delà des chiffres, ce sont les compétences de ce territoire qu'il faut souligner :



Grâce à ce haut niveau de compétences, les entreprises d'Aerospace Valley ont pu se positionner à l'international et notamment sur les grands programmes des principaux constructeurs aéronautiques (Airbus, Boeing, Dassault Aviation, Bombardier, Embraer, Eurocopter, Avic, Bell, AgustaWestland, Sikorski, Cessna), les programmes de lanceurs développés par le CNES et l'ESA, et de très nombreux programmes de défense (avions militaires, missiles M45 et M51, missiles tactiques).

Nous décrivons ci-dessous les principaux domaines techno-industriels d'activités stratégiques (DAS).

Énergie, Motorisation, Propulsion, Environnement

Très orienté Produits et Marchés, ce domaine d'activités stratégiques a pour objectif majeur de **maintenir les positions sur les marchés actuels** des industriels du pôle, en conservant une avance technologique et d'**accéder à de nouveaux marchés** qu'engendreront les ruptures technologiques et innovations issues des travaux liés aux projets de coopération impliquant les organismes de recherche, PME et PMI du pôle.

Les grands thèmes fédérateurs retenus dans ce DAS sont :

- **l'énergie** avec la génération et la distribution électrique, les piles à combustible et le stockage d'énergie, pour des applications de type avion plus électrique ;
- les **moteurs et équipements aéronautiques** compétitifs (plus performants, moins lourds, moins chers...) et à nuisances réduites (bruit, émissions de gaz, consommation réduite...) ;
- la **propulsion** des missiles et lanceurs avec des objectifs de réduction de coûts, d'augmentation de performances et de respect de l'environnement ;
- **l'environnement** de façon plus générale avec ses problématiques de type qualité de l'air, confort cabine en matière d'aéronautique.

Systèmes Embarqués

Le domaine d'activités stratégiques « Systèmes Embarqués » cible ses actions vers les systèmes embarqués à bord d'avions, de satellites, de véhicules ferroviaires, d'automobiles et autres véhicules routiers, d'engins de défense. Réalisés à partir de composants matériels et logiciels, ils incluent les capteurs, les actionneurs, les moyens de gestion de l'énergie, de communication et de traitement de l'information. Fortement intégrés sur des micro-systèmes ou dans des systèmes complexes, ils réalisent des fonctions sensorielles, de commande, de supervision, d'interaction ou de décision.

La nécessité d' « embarquer » ces systèmes conduit à examiner plus particulièrement les problématiques de robustesse du développement, de sûreté de fonctionnement, de comportement temps réel, d'interaction homme – système, de diagnostic, de gestion et de conversion d'énergie et de contraintes sévères d'environnement.

Le domaine d'activités stratégiques se propose d'en traiter à la fois les aspects technologiques et les aspects ingénierie (méthodes et outils). Cette approche conjointe « composants » et « génie système » permettra d'augmenter notre compétitivité dans le développement, la production, le maintien en conditions opérationnelles de ces systèmes, ainsi que dans la fourniture des services associés.

Enfin, les caractéristiques communes des systèmes traités par ce DAS, sont un atout fort pour une large mutualisation des résultats sur l'ensemble des domaines de l'aéronautique, de l'espace, du transport terrestre et de la défense.

Au-delà des projets aujourd'hui pilotés au sein de 3 programmes fédérateurs (génie système et logiciel, gestion de l'énergie et interfaces homme/système), le DAS propose des rencontres thématiques dans son domaine permettant aux partenaires du pôle des échanges et la diffusion sur les résultats et l'évolution des technologies.

Aéromécanique, Matériaux, Structures

Le domaine d'activité stratégique « Aéromécanique, Matériaux, Structures » repose sur trois programmes fédérateurs :

- Commandes de Vol du Futur
- Matériaux, Procédés et Structures Hautes Performances
- Intégration des Systèmes Propulsifs

15 projets « labellisés pôle » se répartissent au sein de ces trois programmes. Ces projets s'inscrivent dans la logique du continuum Recherche-Formation-Industrie et permettent de réaliser la combinaison, sur un même territoire, de trois types d'acteurs (entreprises, centres de formation et unités de recherche) et de trois facteurs décisifs (partenariat, innovation, visibilité internationale), qui sont les fondements mêmes d'un pôle de compétitivité.

Les objectifs du domaine d'activités stratégiques sont les suivants :

- Conforter et renforcer la position de leader mondial de Midi-Pyrénées et Aquitaine en aéronautique civile, militaire et dans le domaine spatial,
- Développer les pôles d'excellence régionaux autour des ancrages industriels, avec un rayonnement national et international,
- Fédérer et transférer dans des développements

industriels les technologies innovantes avec la supply chain,

- Développer des technologies innovantes et anticiper les ruptures technologiques dans le domaine Aéromécanique, Matériaux, Structures, répondant aux défis européens (ex: Vision 2020),
- Renforcer le tissu industriel français, via une synergie accrue entre industrie, recherche et formation, public et privé.

Maintenance, Services et Entraînement

A travers le domaine d'activités stratégiques « Maintenance, Services et Entraînement », Aerospace Valley, ambitionne de devenir leader européen sur le marché global des avions et des hélicoptères, en proposant un service « best in class ».

Dans un contexte de concurrence mondiale accrue, les tendances du marché montrent que les sociétés de services cherchent à développer une prestation globale liée à une interdépendance de plus en plus forte entre constructeurs, équipementiers et sociétés de maintenance.

La demande croissante de réactivité et de mobilité avec, en valeur première, la sécurité et la fiabilité des aéronefs, entraîne une multiplicité des sites d'intervention et donc un déploiement de compétences à former et à organiser et un support logistique sans faille à l'international.

Les premiers projets (SMMART-ISIS et SYSMA-REVE) proposent déjà quelques axes de développement :

- utilisation de technologies de communication avancées permettant de déporter des compétences en interventions et d'accroître la performance de la logistique,
- examen et comparaison des meilleures pratiques,
- prise en compte de la maintenance en conception, etc.

Le pôle de compétitivité « Cancer Bio Santé » (CBS)

Les biotechnologies

Le pôle de recherche publique pour la santé, la biologie et la pharmacologie, en Midi-Pyrénées compte sur un millier de chercheurs regroupés dans les laboratoires publics (CNRS, INSERM, INRA, UPS, INPT, INSA) et est un pôle reconnu sur le plan national. Il constitue avec la partie formation développée dans ces mêmes établissements la base académique du pôle de compétitivité « Cancer Bio Santé ».

L'industrie de la santé emploie 8000 personnes en Midi-Pyrénées notamment au sein des grou-

pes pharmaceutiques SANOFI AVENTIS (1er groupe pharmaceutique européen et 3^e mondial) qui emploie 600 personnes (1000 prévue en 2010) en R&D sur son site toulousain et les Laboratoires PIERRE FABRE. Ces deux groupes industriels ont des accords de coopérations avec les laboratoires académiques et avec des start-up régionales, MILLEGEN, ENDOCUBE, GTP, Technology, etc. En quelques années une quarantaine d'entreprises de biotechnologie ont vu le jour dans notre région. Quatre thématiques d'excellence ont été identifiées : l'oncologie, les bioprocédés, l'aliment santé et les neurosciences.

La région Midi-Pyrénées comptait en 2004 63 entreprises impliquées dans les biotechnologies : 36 jeunes entreprises innovantes ou start/up de biotechnologies dont 8 en phase d'incubation, 5 sociétés pharmaceutiques impliquées dans les biotechnologies, 9 sociétés de filières alimentaires ayant une activité en biotechnologies et 13 sociétés de conseil intervenant significativement dans le secteur des biotechnologies.

Les deux grands groupes et des PME sont impliqués dans les biotechnologies appliquées à l'oncologie ; AFFICHEM, ARGENE, AVOGADRO, BT PHARMA, CAYALA, INVIVOGEN, GTP Technology, IEB, MILLEGEN, NANOBOTIX, NOVALEADS, PCOMETICS, SCANELIS. Ces entreprises bénéficient d'un savoir-faire de recherche académique qui peut se valoriser dans des applications. D'autres entreprises permettent dans ce secteur de prendre en compte l'ensemble de la chaîne R&D du médicament qui va de la recherche et identification des cibles jusqu'au développement clinique : PHYSIOGNEX, PHYSIOTIM, EFS Pyrénées-Méditerranée, FONDEREPHAR, MANAGEOS, ADB PHARMA, LN PHARMA.

Le secteur biomédical

Dans le secteur de la santé et des dispositifs médicaux, Midi-Pyrénées est au 5^{ème} rang des régions françaises. On recense 80 entreprises représentant 9000 salariés, leur taux de croissance a varié de 15 à 30% pour la période 1995 à 2000.

A l'interface des sciences du vivant et des sciences pour l'ingénieur 19 secteurs applicatifs sont représentés en région, avec plusieurs milliers de références produits qui mettent à contribution des technologies diverses ; biomécanique, imagerie, électronique, biomatériaux, informatique, robotique, nanotechnologies, microsystèmes ou la chimie. Les entreprises les plus en pointe en R&D du secteur sont les suivantes EFS Pyrénées-Méditerranée, HEMODIA-NEWMEDIC (groupe UNICARE), PRAXCELL, DYN'R, SINTERS, SIGMA MICRO, TEXTILE HI-TECH, VALAB.

Le secteur Aliment-Santé

La recherche en matière de prévention des cancers et d'hygiène alimentaire constitue un élément majeur dans toute politique de santé publique visant à prévenir des cancers.

Elle génère une activité en plein développement.

Midi-Pyrénées est une région leader en matière de qualité et de sûreté des aliments. L'industrie agro-alimentaire est l'une des principales activités économiques régionales ; concernant 25 000 personnes dans 4000 entreprises. Midi-Pyrénées fut la première région de France à se doter en 1992 d'un Institut Régional de la Qualité Agroalimentaire. Elle est aujourd'hui la première région de France en termes de produits labellisés de qualité, notamment de produits issus de l'agriculture biologique. Plusieurs sociétés se sont développées sur le champ de la labellisation et de la certification pour assurer la qualité et de la traçabilité du secteur agro-alimentaire. Trois groupes d'entreprises ; celles d'analyse (ALPHA MOS, FORMULATION, BIOSENTC...), un groupe « process » (API électronique, NEOSENS...) et des sociétés de services (AVOGADRO, LBP Agropharma, LARA Europe Analyses...).

Une douzaine d'entreprises produisent de l'aliment santé avec des acteurs majeurs comme la division Consumer Health de Novartis ou des filiales du groupe Laboratoires PIERRE FABRE et LALLEMAND. Les entreprises du secteur sont : ATICHEM, COGNIS, FONDEREPHAR, GENBIO, GSR, NUTERGIA, NUTRITION et SANTE, PHYSIOGENEX, PLANTES et INDUSTRIE, SYMBIOTEC.

En matière d'innovation, la dynamique et l'originalité régionale se confirment grâce à l'intégration de deux pôles : l'un sur la « sécurité alimentaire et qualité alimentaire » et l'autre sur les « aliments santé ».

De même que les info-technologies et les nanotechnologies jouent un rôle majeur en convergence avec les biotechnologies, les échanges entre les chimistes et les biologistes ont un rôle considérable dans l'évolution des travaux de recherche notamment en pharmacologie. Le champ d'innovation immense se situe à la croisée de ces secteurs de recherche et de technologie. Le potentiel académique de Midi-Pyrénées est sans nul doute le substrat d'un développement des biotechnologies. Nous développons cet apport dans la partie consacrée aux pôles de compétence de la recherche publique.

Le pôle de compétitivité Cancer-Bio-Santé s'est créé en 2005 en jouant la carte de la complémentarité des disciplines et des secteurs industriels et en optant pour une stratégie qui permettra une diversification de l'activité économique en Midi-Pyrénées.

Le pôle de compétitivité « Agri-mip Innovation »

Un nouveau pôle de compétitivité, en cours de labellisation, est un pôle qui émerge autour des activités de l'agriculture et de l'agro-industrie. Ce pôle vise à développer une implication de tous les acteurs du scientifique au client consommateur citoyen final en passant par le développement de processus technologiques et la transformation industrielle. L'objectif visé par ce pôle est une reconnaissance à l'échelle européenne pour les innovations dans la conception et la maîtrise du caractère⁹ des produits alimentaires et non alimentaires.

La mise en place de ce pôle permettra d'intégrer les innovations dans des agro-chaînes à partir des technologies et des connaissances thématiques portées tant par les industriels que les laboratoires de recherche publique.

Les thématiques sont :

- Analyses : caractérisation, sécurité et traçabilité (contrôle, qualité, conformité au cahier des charges...)
- Procédés : maîtrise des procédés de production et de transformation (pilotage, itinéraires techniques, biotechnologie blanche, chimie verte, procédés alimentaires...)
- Marchés et consommateurs : sciences du marketing, économie des marchés, sociologie de l'alimentation, réglementation...

Les agro-chaînes sont des filières de production pilotées par des besoins du marché.

- Tournesol, vins, typicité IAA, fruits...

Les orientations proposées s'appuient sur des savoirs régionaux développés dans des laboratoires et sur la fertilisation croisée de technologies nouvelles.

Par exemple la géomatique utilisée pour la traçabilité par télédétection.

Ce pôle mobilise les acteurs de la recherche scientifique (INRA, UPS, INPT, ...) et de ses applications dont nous faisons la description dans la partie consacrée aux pôles de compétences recherche, mais aussi des industriels du domaine, Vivadour, Syngenta, N&S, 3A, RAGT...

Le Conseil Régional et l'Etat sont fortement impliqués dans le développement de ce pôle de compétitivité.

9) Combinaison de spécifications techniques et d'image

1. Sciences du vivant

A.-M. Boudet, D. Langin, H. Richard-Foy

Les questions posées dans le domaine de la biologie et de la santé et les moyens d'étude pour y répondre ont considérablement changé au cours de ces dernières années. Le développement du séquençage complet du génome d'un nombre croissant d'organismes dont celui de l'homme, de l'analyse à grande échelle du transcriptome et du protéome et des nouvelles techniques d'analyse des cellules ou de l'organisme entier sont déterminantes pour répondre aux défis actuels de l'analyse mécanistique et de la compréhension des systèmes biologiques intégrés. Les avancées déboucheront sur une meilleure maîtrise des problèmes de santé, d'alimentation et d'environnement.

C'est pour répondre à ces défis que les acteurs du pôle biologie-santé de Toulouse ont entrepris des restructurations importantes. A côté de mouvements et regroupements de laboratoires et d'équipes, (IFR), ont été mises en place des structures transversales dont la vocation est de soutenir la recherche biologique depuis ses aspects les plus fondamentaux jusqu'au transfert. Parmi ces structures, la génopôle de Toulouse qui appartient au réseau des génopôles et a été l'un des premiers acteurs de la mise en place et du soutien de plateaux et plateformes techniques performantes et ouvertes à toute la communauté scientifique académique et industrielle. D'autres plateformes labellisées RIO (zootechnie, imagerie cellulaire...) ont permis le renforcement du potentiel technologique de la discipline. L'émergence de projets et la mise en place de structures transversales de recherche clinique ont été importantes. Ce développement se fait de manière concertée entre tous les acteurs et il s'appuie sur des compétences locales fortes. La création de la cancéropôle Grand Sud Ouest a participé à cet effort et a renforcé l'ancrage du pôle Toulousain dans l'inter-région Midi-Pyrénées/Languedoc Roussillon/Aquitaine/Limousin. Très récemment de nombreux projets pluridisciplinaires ont vu le jour, en particulier des collaborations avec des laboratoires d'automatique (détection du signal, modélisation dynamique de macromolécules, du domaine du spatial (traitement de l'image), ou de mathématiques. La mise en place récente du pôle de compétitivité Cancer Biosanté a pour objectif de renforcer les liens entre le tissu académique et le tissu socio-économique régional et de faciliter le transfert des connaissances. Celle de l'ITAV va favoriser la transdisciplinarité qui est un des éléments essentiels pour la compétitivité et l'excellence du pôle biologie-Santé.

Le potentiel scientifique recensé dans la suite de ce document (en tout près de 2500 personnes) est réparti dans les organismes (EPST) structures

universitaires ou écoles d'ingénieurs suivants :

- CNRS – Centre national de la recherche scientifique
- ENFA – Ecole nationale de formation agronomique
- ENVT – Ecole nationale vétérinaire de Toulouse
- INP TOULOUSE – Institut national polytechnique de Toulouse
- INRA – Institut national de la recherche agronomique
- INSA TOULOUSE – Institut national des sciences appliquées de Toulouse
- INSERM – Institut national de la santé et de la recherche médicale en Midi-Pyrénées
- UPS – Université Paul-Sabatier Toulouse-III
- UTM – Université de Toulouse-Le Mirail

1.1 Sciences du vivant et santé humaine

1.1.1 Recherche cognitive

La recherche fondamentale (recherche cognitive) est très vivante et elle nourrit les projets de transfert et de valorisation. Elle s'attache à l'étude des processus et mécanismes du vivant allant de l'échelle moléculaire à l'organisme entier dans son environnement : étude de la plasticité des génomes, les ARN non codants (fonction, métabolisme...), le contrôle de l'expression génique et en particulier mécanismes épigénétiques, la dynamique du noyau, la réparation de l'ADN, le contrôle du cycle cellulaire, la mort cellulaire programmée et la mitochondrie, la transduction du signal, les facteurs de croissance et l'angiogenèse, le développement du système nerveux et hématopoïétique, la microbiologie, l'immunologie, les processus de cognition.

- Institut d'exploration Fonctionnelle des Génomes (IEFG-IFR 109)
- Institut de Pharmacologie et Biologie Structurale (UMR 5089)
- Handicap et Neurosciences IFR 96
- Institut Claude de Préval IFR 30
- Institut Louis Bugnard IFR 31

Le potentiel humain total en recherche fondamentale est d'environ 1000 personnes.

Points forts :

La recherche fondamentale dans le domaine du vivant, en particulier dans les domaines de la biologie moléculaire, de la microbiologie et de la transduction du signal est reconnue internationalement depuis de nombreuses années. Elle est le socle sur lequel s'appuie une recherche clinique compétitive et une politique de transfert efficace. Son potentiel s'est considérablement accru

au cours des 5 dernières années. Actuellement les axes les plus compétitifs au niveau international sont : étude de l'ARN, génétique moléculaire (en particulier plasticité des génomes, stabilité génétique), épi génétique, mécanismes de l'angiogénèse, cognition. La plupart des laboratoires participent également, en amont, à des études de pathologies (en particulier celles décrites ci-dessous) ainsi qu'au transfert des connaissances. De nombreux projets transdisciplinaires (mathématiques, informatique, automatique, nanotechnologies, chimie.. ont vu et voient le jour au sein de la communauté scientifique Toulousaine). Ils sont à l'origine de nombreux projets interdisciplinaires novateurs (nanotechnologies, chimie-biologique, imagerie etc.).

1.1.2 Cancer

Le cancer est l'une des premières causes de mortalité dans les pays industrialisés. A Toulouse trois types de pathologies regroupent un fort potentiel de chercheurs et de cliniciens : Cancers du sein, cancers digestifs et hémopathies malignes. Depuis la mise en place de l'Institut National du Cancer (INCA et des Cancéropôles régionales), la plupart de ces études qui ont comme objectif d'aller du malade au malade, sont développés en collaboration avec les laboratoires et services cliniques de la région grand Sud Ouest (GSO). Elles associent chercheurs fondamentalistes, équipes de transfert, cliniciens et industriels. Les travaux portent plus particulièrement sur l'instabilité génétique et l'angiogénèse, dans les trois pathologies mentionnées plus haut et aux résistances aux thérapies hormonales du cancer du sein. Des études de thérapie génique sont entreprises, en particulier dans le cas du cancer du pancréas.

- Institut Claude de Préval (IFR 30) : Centre de Physiopathologie Toulouse Purpan (INSERM U563)
- Institut d'Exploration Fonctionnelle des génomes (IEFG, IFR 109): Laboratoire de Biologie Moléculaire Eucaryote (UMR5099), Laboratoire de Biologie Cellulaire et Moléculaire du contrôle de la Prolifération (LBCMCP, UMR5088), Centre de Biologie du Développement (UMR 5547)
- Institut de Pharmacologie et Biologie Structurale (UMR 5089)
- Centre de Recherches en Pharmacologie Santé (UMR 2587)
- Institut Louis Bugnard : Régulations cellulaire. Lipidoses et athérosclérose (INSERM U466), Biologie et Pathologies Digestives (INSERM U531), Hormones, Facteurs de Croissance et Physiopathologies Vasculaires (INSERM U589). Les équipes de ces unités feront partie de l'Institut de Médecine Moléculaire de Ranguel en 2007.

Une partie des Equipes de l'INSERM U653, de l'IFR 109 et de l'IPBS (environ 200 personnes) devraient rejoindre la Cancéropôle Langlade entre 2009-2011.

Sur l'ensemble des sites, le potentiel humain est d'environ 400 personnes.

Points forts :

La recherche toulousaine dispose depuis de nombreuses années d'un positionnement national et international en ce qui concerne les projets pré-cliniques et cliniques d'une part et la recherche fondamentale d'autre part. La synergie accrue entre ces différents acteurs grâce à la mise en place de la Cancéropôle GSO est un atout majeur pour la recherche dans le domaine du cancer à Toulouse. Elle s'appuie sur des plateaux techniques modernes, des tumorothèques annotées, des services de zootechnie, et des équipes de recherche clinique performants. Les collaborations avec l'industrie pharmaceutique (Sanofi-Aventis, Pierre Fabre, Servier, Glaxo-SmithKline, Janssen, Astra Zeneca...) et le développement d'entreprises de biotechnologies locales (Millegen, Nanobiotix, Affichem, etc.) démontrent la capacité d'innovation des acteurs Toulousains dans le domaine du cancer.

1.1.3 Handicap et neurosciences

La vocation principale de ce pôle est l'étude du handicap. L'objectif scientifique commun est l'identification et l'étude des réseaux neuronaux fonctionnels sollicités par le fonctionnement cérébral humain. Cet intérêt s'étend du fonctionnement du cerveau normal à l'étude de troubles du développement (Dyslexie) et inclut l'étude du cerveau lésé au cours de pathologies neurologiques de façon aiguë (accidents vasculaires cérébraux) ou chronique (Maladie de Parkinson, Maladie d'Alzheimer). Vision, motricité langage et apprentissage constituent les champs d'expertise des acteurs du projet.

IFR 96 Handicap et Neurosciences :

- Dynamique adaptative du cerveau humain : activation cérébrale, langage et motricité (Unité INSERM 455)
- Laboratoire de Neuropsycholinguistique Jacques-Lordat (UPRES 1941)
- Centre de Recherche Cerveau et cognition (CERCO, UMR 5549)
- Centre de recherches sur la cognition animale (CRCA, UM 5169)
- Centre de Biologie du Développement (CBD, UMR 5547)
- Laboratoire de Biologie Moléculaire Eucaryote (LBME, UMR 5099)
- Institut de Pharmacologie et Biologie structurale (IPBS, UMR5089)

Potentiel humain : 176 personnes.

Points forts :

Recherche en neurosciences intégratives chez l'homme et l'animal met en jeu la conjonction de compétences et de sensibilités scientifiques touchant aux sciences de la vie (neurosciences fondamentales et cliniques), aux sciences de l'ingénieur (méthodologie de traitement des images et du signal), et aux sciences humaines et sociales (Sciences du langage, psycholinguistique, neuropsychologie. Cette approche intégrée trouve un terrain d'investigation privilégié dans le domaine de la réorganisation cérébrale, de la récupération fonctionnelle, de la rééducation et du Handicap faisant suite à diverses lésions cérébrales aiguës ou chroniques.

L'un des 6 projets retenus par l'ITAV émane de l'IFR 96 dans ses interactions avec l'IRIT-CNRS. La mise en place d'une plateforme d'imagerie fonctionnelle cérébrale (IRM-3T dédié à la recherche) (opération CIAT) et d'une animalerie de primates sont autant d'atouts pour le développement de ce pôle de recherche.

1.1.4 Microbiologie

Les pathologies infectieuses restent un problème majeur de santé publique. Mieux comprendre les mécanismes, d'une part la plasticité génique de ces organismes, plasticité qui leur confère des propriétés remarquables d'adaptation à l'environnement et d'autre part leurs interactions avec la cellule ou l'organisme hôte sont des défis majeurs pour les années à venir. Le champ d'étude couvert est pluridisciplinaire et va de recherches fondamentales basées sur l'étude de molécules uniques à l'analyse de systèmes intégrés, en passant par l'étude des interactions hôtes-microorganismes, avec des composantes santé humaine et végétale (voir ci-dessous).

- IFR 109 : Laboratoire de Microbiologie et de Génétique Moléculaires (LMGM, UMR 5100, CNRS-UPS)
- Institut de Pharmacologie et Biologie Structurale (IPBS, UMR, CNRS, UPS)
- IFR 40 : Laboratoire des Interactions Plantes Micro-organismes (LIPM, UMR, INRA, CNRS, UPS) et UMR CNRS-UPS 5546

Laboratoire de Biotechnologie et bioprocédés (LBB, UMR, CNRS, INSA)

Potentiel humain : 133 personnes.

Points forts :

Toulouse représente l'une des places fortes de la Microbiologie au niveau français et international. Ce pôle est reconnu aussi bien pour les travaux fondamentaux (LMGM et LIPM), que pour l'analyse des Interactions Plantes-Microorganismes (IFR 40) et Bactéries Pathogènes (mycobactéries)-cellules immunitaires humaines (IPBS) ou de la Physiologie et du Métabolisme des

Micro-organismes d'Intérêt Industriel (LBB). La Microbiologie s'est fédérée au début des années 80 en Groupement d'Intérêt Scientifique. Cette communauté est à l'origine de la mise en place de la Plate-forme d'analyse post-génomique qui a précédé et favorisé l'émergence du Gépôle de Toulouse.

1.1.5 Maladies métaboliques et cardiovasculaires et nutrition

L'augmentation de la prévalence des maladies métaboliques (obésité, diabète de type 2, athérosclérose) ces dernières années a largement contribué à la croissance de la morbidité et de la mortalité liées aux complications cardiovasculaires. La compréhension des mécanismes d'installation des anomalies métaboliques, cardiovasculaires et rénales et la connaissance des relations entre ces pathologies est un enjeu majeur susceptible de déboucher sur la mise au point de nouvelles approches diagnostiques (profils d'ARNm et de peptides, lipidologie), thérapeutiques (pharmacologie et thérapie cellulaire) et nutritionnelles (régimes diététiques).

Les recherches portent sur :

- Le contrôle de l'homéostasie énergétique dans l'obésité et le diabète de type 2, la biologie et la génomique du tissu adipeux et l'impact d'interventions nutritionnelles et de l'exercice physique
- La physiopathologie de l'athérosclérose et les mécanismes de l'effet des oestrogènes, la modulation de l'angiogenèse et la thérapie génique de l'ischémie
- L'implication des lipoprotéines et médiateurs lipidiques sur la différenciation cellulaire et en pathologie, le métabolisme des lipides dans l'intestin, le foie, le muscle squelettique et le tissu adipeux
- Les mécanismes et les biomarqueurs du remodelage cardiaque, la pharmacologie et la thérapie cellulaire cardiaques
- Les mécanismes et les biomarqueurs de la fibrose rénale, les mécanismes de néphroprotection et la pharmacologie rénale.
- Institut Louis Bugnard, IFR31 : Unité de Recherches sur les obésités INSERM/UPS U586, Pharmacologie moléculaire et physiopathologie rénale INSERM/UPS U388, Régulations cellulaires, lipidoses et athérosclérose INSERM/UPS U466 et Hormones, facteurs de croissance et physiopathologies vasculaires INSERM/UPS U589. Les équipes de ces unités feront partie de l'Institut de Médecine Moléculaire de Rangueil en 2007. Neurobiologie, Plasticité cellulaire et métabolisme énergétique, CNRS UMR 5018

- Institut Claude de Préval IFR30 : Centre de Physiopathologie Toulouse Purpan, Département Lipoprotéines et Médiateurs Lipidiques (INSERM/UPS U563)

Sur les sites du CHU de Rangueil et de Purpan, le potentiel humain dans le domaine métabolique et cardiovasculaire est de 250 scientifiques.

Points forts :

La recherche toulousaine dispose depuis de nombreuses années d'un positionnement national et international dans ce domaine par le nombre et la complémentarité des projets précliniques et cliniques s'appuyant sur des services de zootechnie et d'exploration fonctionnelle et des structures de recherche clinique (Centre d'Investigation Clinique, Direction de la Recherche Clinique) performants. Les projets nationaux (Agence Nationale de la Recherche), européens (projets intégrés et réseaux d'excellence), les collaborations avec l'industrie pharmaceutique (Sanofi-Aventis, Pierre Fabre, Servier, Glaxo-SmithKline Beecham...) et le développement d'entreprises de biotechnologies locales (Urosphere, Millegen, Physiogenex, etc.) illustrent le dynamisme de ce secteur.

1.1.6 Immunologie et Génétique

Le site de Purpan regroupe deux pôles complémentaires d'immunologie et de génétique. Outre les recherches précliniques et cliniques, l'aspect thérapeutique des maladies correspondantes mobilise une part importante des ressources, en particulier par l'exploration de biothérapies dont la thérapie génique.

Les recherches portent sur :

- Les interactions hôtes-virus, la physiopathologie des infections virales et des applications vaccinales et thérapeutiques
- Les mécanismes dysimmunitaires d'affections expérimentales ou humaines telles que l'atopie et les maladies auto-immunes
- L'identification et la fonction de gènes impliqués dans la genèse d'affections héréditaires humaines en particulier des épithéliums
- L'évolution des gènes et leur localisation
- Départements d'immunologie et de génétique du Centre de Physiopathologie de Toulouse Purpan (U563 INSERM/UPS)
- Unité de Différenciation Epidermique et Autoimmunité Rhumatoïde (UMR 5165 CNRS/UPS)
- EA 3034 (Immunogénétique moléculaire)
- Laboratoires hospitalo-universitaires de l'Institut Fédératif de Biologie (IFB)

Sur le site du CHU de Purpan, le potentiel humain dans le domaine de l'Immunologie et de Génétique est de 120 scientifiques.

Points forts :

L'association originale des deux pôles d'Immunologie et de Génétique avec les laboratoires hospitalo-universitaires (Anatomie-Pathologique, Biochimie, Biologie Cellulaire, Génétique, Hématologie, Virologie) regroupés dès 2006 sur le site unique de l'Institut Fédératif de Biologie de Purpan (IFB) permet de définir un périmètre d'intervention efficace dédié aux soins et à la recherche clinique ou d'amont s'appuyant sur les nombreuses plateformes technologiques labellisées. Ces deux pôles sont largement impliqués dans les programmes de l'Agence Nationale de la Recherche et européens et dans de très nombreuses collaborations avec l'industrie pharmaceutique.

1.2 Agrobiosciences, environnement et développement durable

1.2.1 Génétique, génomique qualité des productions animales et végétales

Les recherches regroupent un ensemble très significatif de compétences sur la génomique des espèces animales, végétales et microbiennes s'appuyant sur la maîtrise de l'outil bioinformatique et la biométrie.

Un continuum d'interventions intègre le niveau moléculaire, la génétique quantitative et les approches de sélections ciblées pour l'obtention de meilleures productions ou la définition de meilleures techniques culturales (Bio fertilisation, nouvelles stratégies de lutte contre les pathogènes) dans une optique d'agriculture durable.

Génétique et génomique animale et qualité des produits animaux

Les recherches portent sur :

- l'analyse des génomes des animaux domestiques (porc, volailles) au niveau moléculaire (cartographie, séquences)
- la recherche de mutations naturelles à impacts zootechniques
- la modélisation par des approches quantitatives des liens entre génotype et phénotype
- l'optimisation de l'amélioration génétique des animaux
- la mise en place d'outils mathématiques et informatiques pour l'analyse et le stockage des données
- Laboratoire de génétique cellulaire UR INRA 50 scientifiques
- Laboratoire d'amélioration génétique des animaux – UR INRA 50 scientifiques
- Laboratoire de Biométrie et intelligence artificielle – UR INRA « pro parte » 16 scientifiques
- Laboratoire Zootechnie et qualité des produits animaux – projet d'UMR

Génomique et Biotechnologie végétale

L'Institut fédératif (IFR 40) signalisation cellulaire et Biotechnologie végétale regroupe 300 scientifiques réparties dans 4 unités

- Biotechnologie et Amélioration des plantes – EA 3013 – INP.ENSAT/INRA
- Génomique et Biotechnologies des fruits – UMR 990 INRA/INP.ENSAT
- Laboratoire des Interactions Plantes Microorganismes – UMR 2594 CNRS/INRA
- Surfaces Cellulaires et Signalisation chez les Végétaux – UMR 5546 CNRS/UPS

Les thèmes principaux concernent :

- Les interactions entre les plantes et les microorganismes pathogènes ou symbiotes (rhizobium, mycorhizes) abordées par des approches de génétique, de génomique (séquençage systématique de génomes bactériens et de plantes) et de biochimie.
- Les mécanismes moléculaires de la maturation des fruits (tomate, melon) avec une forte implication dans la génomique de la tomate (Initiative internationale *Solanaceae* génome)
- La connaissance de la paroi végétale et de ses constituants (lignines, polysaccharides, protéines ...) ainsi que plus largement le rôle des surfaces cellulaires et des chaînes de signalisation intracellulaires dans les réponses des plantes aux facteurs de l'environnement.

Points forts :

Des composantes de cet ensemble jouent un rôle de coordination de réseaux nationaux : GIS AGENAE pour l'amélioration des animaux d'élevage.

Le potentiel réuni au niveau de l'IFR 40 représente une des concentrations de scientifiques la plus importante en quantité et en qualité à l'échelle mondiale sur l'étude des interactions plantes microorganismes.

1.2.2 Sécurité Sanitaire des Aliments Santé Publique Vétérinaire

Les travaux s'attachent à l'analyse de la contamination chimique des aliments (résidus de traitements vétérinaires ou phytosanitaires, pesticides, polluants de l'environnement, mycotoxines) ainsi qu'à la maîtrise des risques hygiéniques dus à des contaminants bactériens ou aux prions. L'évaluation des risques repose sur des méthodes analytiques (évaluation de l'exposition aux dangers, biomarqueurs, empreintes et signatures biologiques), mais s'intéresse également aux mécanismes (toxicité des composés et de leurs métabolites, interactions entre microorganismes et hôtes, marqueurs précoces de cancérogenèse, inflammation intestinale) en utilisant les méthodes les plus modernes de la biologie aux niveaux moléculaire, cellulaire et de l'organisme. Des

travaux en infectiologie et en cytogénétique sont également développés dans des perspectives de prévention en pathologie animale.

Sécurité sanitaire des aliments dangers chimiques et microbiens

Les recherches portent sur :

- La pharmacologie et la toxicologie des contaminants de l'alimentation et de l'environnement dans des modèles cellulaires et animaux
- La modélisation des interactions contaminants-organismes (pharmacocinétique des populations, signatures biologiques)
- Les perturbateurs endocriniens et leurs effets physiopathologiques
- L'impact de l'alimentation sur la cancérogenèse côlique et sur l'inflammation du tube digestif
- L'étude de mycotoxines, de leur toxigenèse à leurs effets métaboliques et toxiques
- L'étude des mécanismes de pathogénicité de contaminants bactériens (colibacilles, staphylocoques, salmonelles) par des approches moléculaires et cellulaires
- La physiopathologie des infections par les prions (modèle Tremblante ovine)
- Pharmacologie et Toxicologie INRA UR66 – 32 scientifiques
- Physiopathologie et Toxicologie expérimentales UMR181 INRA/ENVT – 36 scientifiques
- Laboratoire des Xénobiotiques UMR1089 INRA/ENVT – 42 scientifiques
- Neurogastroentérologie et Nutrition UMR1054 INRA/ESAP – 23 scientifiques
- Interactions Hôtes-Agents Pathogènes UMR1225 INRA/ENVT (pro parte) – 73 scientifiques
- Laboratoire de Mycotoxicologie ENVT – 6 scientifiques

Santé Publique vétérinaire, infectiologie animale, anomalies chromosomiques

Sont également réalisés :

- L'étude des mécanismes de pathogénicité de bactéries (Mycoplasmes), de virus (Poxvirus, Paramyxovirus) et parasites (strongles) et des réponses de l'hôte
- La mise au point de vaccins viraux et bactériens vectorisés et l'utilisation de vecteurs viraux en thérapie anticancéreuse
- La recherche d'anomalies chromosomiques chez les bovins et porcins et leurs impacts en reproduction animale.
- Interactions Hôtes-Agents Pathogènes UMR1225 INRA/ENVT (pro parte)
- Cytogénétique des populations animales UMR898 INRA/ENVT – 8 scientifiques

Points forts :

Regroupés dans le pôle Aliment : Sécurité Sanitaire et Santé (PA3S), dont elles forment le noyau dur, les Unités de l'INRA (site de St Martin du Touch), de l'École Nationale Vétérinaire de Toulouse et de l'École Supérieure d'Agriculture de Purpan forment la concentration nationale la plus importante de scientifiques dédiée aux problèmes de sécurité sanitaire des aliments.

1.2.3 Bioproductions, biocatalyse, conversion des biomasses et génie des procédés dans le contexte du développement durable

Les recherches mettent en jeu des systèmes microbiens de transformation et de production (enzymes, microorganismes...) dans le cadre de perspective d'exploitation à l'échelle industrielle. On peut également regrouper dans ce secteur les activités d'interface sur la valorisation de la biomasse végétale.

Microbiologie et Biocatalyse industrielles

Les études utilisent les techniques les plus avancées (biologie moléculaire, transcriptomique, mutagenèse dirigée...) pour optimiser les fonctions d'enzymes à usage industriel et les caractéristiques de microorganismes utiles. La notion d'approches transversales du gène au réacteur et la volonté d'aborder une véritable biologie intégrative des systèmes complexes caractérisent ces recherches.

- Laboratoire Biotechnologie-Bioprocédés – UMR INSA/CNRS/INRA – 120 scientifiques en association avec le CRT/CRITT Bioindustries dédié au transfert de technologie et à la valorisation.

Recherches d'interface sur la valorisation de la biomasse

- Valorisation de déchets lignocellulosiques et de plantes entières en vue de la production d'agromatériaux.
- Transformation des huiles végétales ou de leurs constituants pour l'obtention de tensioactifs, lubrifiants, solvants
- Valorisation énergétique de la biomasse (pyrolyse, gazeification)
- Laboratoire de chimie Agroindustrielle (pro parte) – UMR 1010 INRA/INPT – 60 scientifiques
- Laboratoire de génie des procédés des solides divisés – Centre énergétique – environnement – UMR CNRS/ENSTIMAC – 15 scientifiques

Points forts :

Les laboratoires de l'INSA maîtrisent au meilleur niveau différentes facettes de l'exploitation de microorganismes et du génie microbien vers le

transfert de technologie et la création d'entreprises. Ce potentiel associé aux expertises amont sur les productions végétales et aval sur les conversions chimiques de la biomasse représente un ensemble de compétences complémentaires sans doute unique à l'échelle nationale.

1.2.4 Environnement, biodiversité, écosystèmes et agrosystèmes

Dans ce cadre, plusieurs laboratoires s'intéressent à la biodiversité.

- Mécanismes écologiques et évolutifs qui entrent en jeu dans sa mise en place, son maintien, son organisation
- Impact sur le fonctionnement des écosystèmes
- Biodiversité végétale et animale dans une optique de recherche de substances naturelles bioactives

D'autres considèrent la dynamique des populations et plus particulièrement l'écologie des hydrosystèmes continentaux, le fonctionnement biogéochimique des écosystèmes incluant les flux de matière et les éventuelles toxicités associées ou la modélisation des flux de carbone et des flux d'eau à l'interface biosphère/atmosphère à différentes échelles (de la parcelle au bassin versant) par exploitation de données satellitaires.

- Laboratoire évolution et diversité biologique (EDB) UMR. CNRS/UPS 5172 – 80 scientifiques
- Laboratoire d'écologie fonctionnelle UMR CNRS/UPS/INP – 120 scientifiques
- Laboratoire de Pharmochimie des substances naturelles et pharmacophores redex UMR. UPS/IRD – 45 scientifiques
- Centre d'études spatiales de la biosphère (CESBIO) UMR UPS/CNRS/CNES/IRD (pro parte) 10 scientifiques

L'axe Agrosystèmes et développement territorial regroupe les équipes qui travaillent sur les questions environnementales relevant du champ de la recherche agronomique et du développement des territoires ruraux. Ces recherches se caractérisent par leur pluridisciplinarité et leur recours à la modélisation en vue d'analyser les relations entre processus, écologiques et agronomiques (en interface avec les aspects économiques et sociaux) et la gestion durable des ressources naturelles.

- Agrosystèmes cultivés et herbagers (ARCHE) (UMR INP-ENSAT INRA) Va devenir UMR AGIR – 40 scientifiques
- Comportement et écologie de la faune sauvage (CEFS) – 30 scientifiques
- Dynamique forestière dans l'espace rural (DYNAFOR) UMR INP-ENSAT INRA 16 scientifiques

– Dynamiques rurales (*DyRur*) UMR UTM ENFA INP-ENSAT

Points forts :

Le potentiel particulièrement important regroupé sur le site toulousain dans une optique de complémentarité d'interventions : des aspects les plus fondamentaux aux propositions d'aménagement et de gestion de territoires.

1.3 Structures transversales

1.3.1 Génopole de Toulouse :

<http://genopole-toulouse.prd.fr>

Les génopoles ont été créées en 1999 dans le cadre de la loi sur l'innovation et la recherche. La génopole de Toulouse qui fait partie du réseau des génopoles (RNG) réunit des compétences en Biologie-Santé, agronomie et microbiologie industrielle. Elle a pour missions de permettre la mise en œuvre de projets faisant appel à la biologie à grande échelle, être un lieu d'enseignement, porteur d'un projet pédagogique dans le domaine de la génomique et post-génomique et de présenter un projet structuré de création d'entreprises. Elle fédère la quasi totalité de la recherche académique Toulousaine et de compétences en bio-informatique. Une de ses spécificités est d'associer de manière forte les compétences de biologie, à celles de disciplines dures : mathématiques, informatique, sciences de l'ingénieur, physique et chimie.

Elle permet ainsi la mise en commun d'équipements lourds et de savoir faire en mobilisant les moyens du ministère délégué à la recherche (programme génomique), du réseau national des Génopoles, de 7 organismes de recherche et d'enseignement supérieur de la région (INRA, CNRS, INSERM, UPS, ENVT, INSA, et INPT, du Conseil régional Midi-Pyrénées (CPER), de groupements et fondations (ARC, Ligue Contre le Cancer, Sanofi Aventis) et des fonds du Ministère délégué à la recherche (FNS).

Elle regroupe actuellement 6 plateformes dont 5 technologiques (voir ci-dessous) et la plateforme d'imagerie cellulaire qui s'est constituée indépendamment devrait rejoindre cet ensemble de plateformes. Ces plateformes mobilisent environ 30 personnes dont 5 rémunérées par l'activité. Elles ont accueilli plus de 40 programmes, dont 7 à grande échelle, dont 6 qui émanent de partenaires extérieurs à la région (France et Europe). Des procédures de contrôle de qualité sont mis en œuvre afin d'élargir le partenariat. Un système de gestion autonome, s'appuyant sur des structures de valorisation de l'INPT et de l'INSA a été mis en œuvre pour certaines des plateformes hébergées par ces structures.

1.3.2 Composante Toulousaine de la Cancéropôle Grand Sud Ouest (GSO)

L'ensemble des forces engagées dans des travaux dans le domaine du cancer (voir ci-dessus) constitue la composante toulousaine de la cancéropôle GSO. Ceci permet une augmentation de la cohésion entre les différents groupes et permet des synergies et la mise en commun de compétences et de moyens lourds entre les différents pôles de GSO.

1.3.4 Les IFR (Instituts Fédératifs de Recherche)

Les Instituts Fédératifs de Recherche sont au nombre de 6 : IFRs 30,31,40, 96, 109, 126. Ce sont pour la plupart des fédérations regroupant les laboratoires d'un site autour de thématiques convergentes. Ils ont pour mission l'animation scientifique, le maintien de plateaux et plateformes techniques et de participer au transfert et à la valorisation des travaux développés par les laboratoires constituants.

1.3.5 Les plateformes techniques

Il y a eu au cours des 5 dernières années un renforcement considérable de ces plateformes. Leur mise en place a été permise par la mutualisation de moyens entre les laboratoires, un fort soutien des organismes, le GIP HMR, les programmes génopôle, et plus récemment l'INCA, la région Midi-Pyrénées et le plan Etat-Région et les associations caritatives, en particulier dans le domaine du cancer. La majorité de ces plateformes sont regroupées au sein de la génopole et la plupart d'entre elles bénéficient d'un label RIO (reconnaissance inter-organismes), correspondant à des critères précis de qualité, d'accessibilité (ouverture à l'extérieur) et de gestion. Ces plateformes sont le

- Centre de ressources génotypage séquençage (Label RIO),
- Bioinformatique (Label RIO)
- Transcriptome (Label RIO)
- Protéomique (Label RIO)
- imagerie cellulaire (Label RIO)
- exploration fonctionnelle (Label RIO),
- Génétique et Société
- imagerie cerveau, plateforme technique,
- Centres de zoo-technie et animalerie primates,
- Centre de criblage CNRS-Pierre Favre,
- tumorothèques.

1.3.6 Pôles de compétitivité

Ces pôles ont pour objectif d'induire une synergie entre recherche académique, entreprises Industrielles et fondations au niveau régional afin de renforcer le développement économique.

Ils sont labellisés au niveau national.

Pôle de compétitivité National « Cancer-Bio Santé »

Il comprend quatre axes stratégiques :

- Médicaments
- Prévention Santé et aliments
- Innovations technologiques
- Technologies médicales

Pôles de compétitivité « Agro » (en cours de labellisation)

Pôle centré sur « l'identité » des Agro-ressources à finalités alimentaires et non alimentaires s'articulant autour d'objectifs de sécurité, durabilité, typicité. x.

1.3.7 Pôle Aliments, Santé et Sécurité Alimentaire (PA3S)

PA3S est constitué de 16 équipes scientifiques multidisciplinaires (UPS, INPT, UTM, INSA, ENVT, ESA-Purpan, CNRS, INRA, Inserm, CHU de toulouse) représentant 163 chercheurs. Des entreprises et des organismes socio-économiques du domaine agro-alimentaire y sont associés. La capacité de recherche est centrée principalement sur la contamination chimique des aliments et les effets des composants alimentaires dans la prévention de pathologies fréquentes.

1.3.8 Centre d'investigation clinique

Le centre d'investigation clinique Inserm-Hôpitaux de Toulouse localisé à l'Hôpital Purpan est une structure dont le but est d'aider au dévelop-

pement de la recherche clinique comprenant une unité d'hospitalisation et une unité de soutien et de logistique de la recherche clinique. Son activité s'appuie sur 3 unités de recherche Inserm et 9 services hospitaliers. Les principaux domaines étudiés sont la neuropharmacologie et le métabolisme et l'obésité. Une unité de biothérapie se met en place.

1.3.9 ITAV : Institut des technologies avancées en sciences du vivant

Il s'agit d'un centre de recherche interdisciplinaire autour de la biologie, dédié à l'innovation, résultant d'un partenariat entre les collectivités locales, les Universités, les organismes de recherche et la Fondation Nationale INNA BIOSANTE. L'institut de 2000 m² a une vocation d'hôtel à projet devant accueillir de façon temporaire des « groupes projets » mixtes de disciplines différentes après une sélection rigoureuse et comporte des plates formes technologiques à la convergence des Bio-Nano-Info technologies. Il sera associé dans le même bâtiment à une pépinière d'entreprises de biotechnologies de 2000 m². Son ouverture est prévue début 2008 sur le site de Langlade.

1.4 Principales écoles doctorales concernées

- Biologie, santé, biotechnologies (BSB) – Directeur : Philippe Cochard.
- Sciences écologiques, vétérinaires, agronomiques et bioingenieries (SEVAB) – Directeur Sovan LEK.

Points de contact : sciences du vivant

	Institution	Contact	Téléphone	Mail
Biologie fondamentale	UPS-CNRS UMR 5099	H Richard-Foy	33 5 61 33 59 40	hrfoyt@ibcg-biotoul.fr
Biologie Santé	INSERM-UPS U 586	D. Langin	33 5 62 17 39 80	langin@toulouse.inserm.fr
Recherche clinique	CHU	A. Cantagrel	33 5 61 32 27 21	cantagrel.a@chu-toulouse.fr
Agrobiosciences	UPS/CNRS UMR 5546	AM Boudet	33 5 62 19 35 21	Amboudet@scsv.ups-tlse.fr

2. Sciences de la planète, de l'univers et de l'espace

D. Guédalia

2.1 La structuration et le potentiel

La recherche en Sciences de la Planète, de l'Univers et de l'Espace est fortement représentée en Midi-Pyrénées et reconnue comme un des pôles d'excellence au niveau national et européen.

Au niveau du positionnement national, il faut tout d'abord rappeler que la communauté scientifique de SPUE contribue pour près de 9 % des publications scientifiques françaises dans le domaine (sachant que la moyenne de la contribution de Midi-Pyrénées toutes disciplines confondues est de 5 %). *Midi-Pyrénées possède la plus forte spécialisation nationale pour les Sciences de la Planète et de l'Univers*, soit un indice de 1.73 (part des publications dans SPUE par rapport à la part de publications toutes disciplines). C'est le plus fort indice de spécialisation de ces disciplines, toutes régions française confondues, la deuxième étant les sciences pour l'ingénieur (source : l'Observatoire des sciences et techniques, édition 2004).

C'est un potentiel d'environ 600 permanents, dont 330 chercheurs. Ce domaine est fortement structuré autour de :

- L'Observatoire Midi-Pyrénées qui regroupe 7 laboratoires du CNRS, de l'Université Paul Sabatier, du CNES et de l'IRD ;
- La Météopôle, avec le CNRM (centre de recherche de Météo-France) et le CERFACS, pour les techniques avancées en modélisation numérique

A ce potentiel propre de recherche vient s'ajouter un certain nombre de structures dédiées à l'application ou au soutien de la recherche :

- le GIP MERCATOR, centre à vocation européenne pour la prévision océanographique opérationnelle, soutenu par l'ensemble d'organismes de recherche français.
- le GIP MEDIAS France, centre spécialisée entre autre dans le développement et la gestion de bases de données à vocation scientifique, sous tutelle du CNES, du CNRS, de l'université Paul Sabatier, de l'IRD,...
- Le SHAPI, Service Central d'hydrométéorologie et d'appui à la prévision des inondations, dépendant du MEDD.
- l'unité de service SAFIRE (CNRS, Météo-France, CNES) pour la gestion et l'utilisation des avions de recherche français.

Ce potentiel de recherche bénéficie d'un environnement exceptionnel grâce à la présence de sociétés de service dédiées à l'environnement (CLS, NOVELTIS,..) et d'industriels spatiaux

travaillant sur l'observation de la terre ou de l'espace (ASTRIUM, ALCATEL-SPACE...)

Depuis novembre 2004, l'ensemble des laboratoires et des GIP de ce domaine adhèrent au réseau scientifique *Terre Vivante et Espace* de Midi-Pyrénées (<http://www.obs-mip.fr/tve>) qui regroupe une vingtaine de laboratoires de SPU, SHS, Ecologie, Sciences pour l'ingénieur, et dont le point commun est l'étude des milieux naturels.

Enfin, il faut signaler l'interaction forte entre ce domaine de recherche et le *Pôle de Compétitivité Aéronautique, Espace et Systèmes embarqués* (applications de l'espace à la surveillance et la gestion de l'environnement et impact de la flotte aérienne sur l'environnement principalement). Quatre projets impliquant des laboratoires de SPUE sont labellisés par la pôle de compétitivité.

2.2 Principaux axes de recherche

2.2.1 Environnement planétaire (environ 260 permanents, dont 180 chercheurs)

Domaine d'excellence en Midi-Pyrénées, les recherches sont organisées autour de :

- **le fonctionnement des enveloppes fluides** de notre planète (océan, atmosphère et ses interactions avec les surfaces continentales). Ce thème concerne des études fondamentales sur la météorologie, les circulations océaniques, le cycle des éléments, et des problèmes plus appliqués en réponse à des problèmes de société (qualité de l'air et de l'eau, pollutions diverses, gestion des ressources) ;
- **l'évolution du climat** de notre planète, qui dépend fortement de l'atmosphère (gaz à effet de serre, aérosols, nuages) et de ses interactions avec l'océan et les surfaces continentales (sols et biosphère) ; la simulation de scénarii et 'étude de la variabilité et de la recherche d'indicateurs climatiques sont des points forts de cette recherche
- **l'étude des événements extrêmes** faisant partie des risques naturels : tempêtes, inondations, précipitations intenses...
- **l'étude du fonctionnement des surfaces continentales** à la fois sur les problèmes de bilan hydrique à l'échelle régionale ou des grands bassins et sur les problèmes des interactions sol-végétation, et sur le fonctionnement de la biosphère continentale et de l'aménagement du territoire.

Les différents laboratoires travaillant sur l'environnement planétaire sont fortement engagés dans le **programme AMMA** destiné à mieux comprendre le fonctionnement des processus de la mousson africaine et ses répercussions sur les écosystèmes.

Pour aborder ces thématiques, les laboratoires de notre région disposent d'un certain nombre de compétences reconnues au niveau international :

– **pôle de modélisation numérique et d'assimilation de données** de l'atmosphère, de l'océan et du système climatique, qui est le plus important en France et un des plus importants au niveau européen :

a) *modélisation de l'atmosphère* à des fins de prévision opérationnelle météorologique (ARPEGE et ALADIN) ou de recherche (MESO-NH) ;

b) *modélisation de la pollution atmosphérique* (MESO-NHC et MOCAGE) ;

c) *modélisation de l'océan côtier* (SYMPHONIE) et des marées ;

d) *modélisation du fonctionnement carboné* de la biosphère continentale et *modélisation hydro-géochimique* ;

e) *modélisation du climat* présent et futur.

– **Le pôle d'observation spatial** avec deux domaines où leur compétence est reconnue internationalement : **l'altimétrie spatiale**, domaine dont nous sommes leaders au niveau mondial et qui a fortement contribué à ce qui a été considéré comme une révolution en océanographie; et plus récemment les applications pour l'étude des calottes polaires et de l'hydrologie ; **l'observation de la biosphère continentale**, qui permet le suivi de la végétation et des ses applications multiples.

– **Une plate-forme d'analyses** (sonde électronique ICPMS, spectromètre de masse à source solide...) permettant les mesures des concentrations et de rapports isotopiques d'éléments trace dans les eaux, les solides et les végétaux.

Laboratoires concernés :

Laboratoire d'Aérodologie (UMR CNRS/UPS) ; **CNRM** (URA Météo-France/CNRS) ; **LEGOS** (UMR UPS/CNRS/CNES/IRD) ; **CESBIO** (UMR UPS/CNRS/CNES/IRD) ; **SUC** (URA CERFACS/CNRS) ; des équipes **du LMTG** (UMR UPS/CNRS/IRD)

2.2.2 Astrophysique et Planétologie (environ 164 permanents, dont 95 chercheurs)

Cette thématique est aussi très présente à Toulouse. Elle s'intéresse à l'univers proche (magnétosphère terrestre et système solaire et ses planètes) et à l'univers lointain (étoiles, galaxies et cosmologie). On peut distinguer :

– L'étude de l'Univers lointain :

a) Les phénomènes violents dans l'Univers : explosion d'étoiles, accréation de matière au voisinage des objets compacts, sursauts gamma ;

b) l'anisotropie du corps noir cosmologique

qui reflète la répartition de la matière primordiale ; les lentilles gravitationnelles et la répartition de la matière noire ;

c) le milieu interstellaire dense et froid de notre galaxie mais aussi celle de la matière extragalactique à l'intérieur des amas des galaxies.

– L'étude du système solaire et des planètes :

a) le magnétisme solaire qui bénéficie des moyens d'observation sol (Pic du Midi et Themis au Canaries) et spatiaux (Solar Probe...);

b) l'exploration des planètes pour mieux comprendre leur évolution et leur formation. Les travaux portent

i) sur les planètes telluriques la Lune et Mars et dans le futur Mercure, avec une composante géochimique et minéralogique.

ii) les objets plus primitifs du système solaire comme les planètes géantes (Jupiter et Saturne) et les comètes. Les données d'observation sont obtenues par les sondes planétaires de l'ESA ou la NASA, dans lesquelles les laboratoires toulousains sont très impliqués (ChemCam, Bepi Colombo...)

L'essor de ces disciplines est très fortement lié au développement des grands télescopes internationaux et à celui des moyens spatiaux : instrumentation satellitale et sous ballon. Les équipes toulousaines sont très présentes dans le développement instrumental embarqué par satellite (par exemple INTEGRAL ou XMM-Newton) ou implanté dans les grands télescopes (par exemple le spectro-polarimètre ESPADONS sur le CFH ou NARVAL sur le TBL) grâce à l'existence d'un potentiel technique très qualifié et à l'implication dans des actions de recherche et développement qui permettent de préparer les réponses aux appels d'offres des grandes agences internationales et des succès rencontrés dans la conception et la réalisation d'instruments d'observation dont les spécifications sont aux meilleurs standards mondiaux.

Laboratoires concernés : CESR (UMR CNRS/UPS) ; **DTP** (UMR CNRS/UPS) ; **LATT** (UMR CNRS/UPS)

2.2.3 La Terre solide (environ 96 permanents, dont 58 chercheurs)

Cette thématique a une longue tradition à Toulouse. Les principaux axes sont :

– **L'étude de l'évolution de la Terre**, et tout particulièrement :

a) les mécanismes de formation des chaînes de montagnes, de la déformation de la lithosphère continentale et océanique, de la mise

en place des magmas et de l'évolution des reliefs ;

- b) le rôle de l'eau dans tous les réservoirs (manteau, lithosphère et croûte) par l'intermédiaire des observations de terrain et par une forte compétence en modélisation ;
 - c) la dynamique globale par des études sur la convection dans le manteau, sur le noyau et la graine, sur la gravimétrie par l'intermédiaire notamment de la géodésie spatiale (orbitographie, missions CHAMP, GRACE et GOCE).
- **L'environnement**, déchets, risques et pollution :
- a) l'étude des déchets nucléaires. Les recherches concernent à la fois l'étude des propriétés des éléments dans le milieu naturel et l'étude des matrices de confinement ;
 - b) l'étude du stockage de gaz acides CO₂, H₂S-CO₂ qui est un des enjeux majeurs pour trouver une solution à l'augmentation dans l'atmosphère de gaz à effet de serre ;
 - c) l'étude et la surveillance des risques sismiques et volcaniques avec en particulier la responsabilité du réseau de surveillance sismique régionale.

Laboratoires concernés : Dynamique Terrestre et Planétaire (UMR CNRS/UPS) ; LMTG (UMR UPS/CNRS/IRD)

Pour l'ensemble des thématiques du Pôle des Sciences de la Planète, de l'Univers et de l'Espace on doit remarquer :

- une très forte **ouverture internationale** des recherches soit dans le cadre des grands projets coopératifs dans le domaine du climat, de l'océan et de l'atmosphère, soit dans la présence sur le terrain dans les programmes d'environnement ou des sciences de la terre, souvent favorisée par le soutien de l'IRD. Cette ouverture internationale se traduit en particulier par un nombre important de projets européens soutenus dans le cadre du 7^e PCRD. Ainsi à la date de mai 2006 on compte 40 projets acceptés, dont 13 projets intégrés, 6 actions de coordination et 4 réseaux d'excellence.

Cette insertion internationale a conduit aussi à la mise en place de **laboratoires internationaux comme** le CEntre Franco Indiens Sur l'Eau (**CEFIRSE**) installé à Bangalore (Inde) ou le Laboratoire Européen Associé en Géochimie Environnementale (**LEAGE**) entre le laboratoire et l'université de Moscou et l'IGEM de l'académie des sciences à Moscou

- un **très fort rayonnement** de cette communauté scientifique attesté par exemple par l'attribution de 3 médailles de bronze du CNRS entre 2003 et 2005.
- la forte implication de la totalité **des grands organismes de recherche** français concernés

par ce domaine : le CNRS, le CNES, l'IRD, Météo-France, le SHOM... ;

- les **coopérations avec des domaines disciplinaires voisins**, en particulier avec l'écologie fonctionnelle pour améliorer notre compréhension du fonctionnement des surfaces continentales et avec les laboratoires des sciences de l'ingénieur pour les développements instrumentaux, avec les équipes de SHS pour les problèmes socio-économiques liés à l'environnement, sans oublier les équipes du traitement du signal, pour des nombreuses thématiques et de la physique fondamentale pour l'astronomie.
- Les **collaborations avec le milieu industriel**, soit dans le domaine de l'instrumentation spatiale (Astrium, Alcatel-Espace), soit dans celui des sociétés de service (CLS, MEDIAS, NOVELTIS...).

2.2.4 L'offre de formation

La formation doctorale concerne à peu près 250 doctorants, inscrits dans l'**Ecole Doctorale « Sciences de l'Univers de l'Espace et de l'Environnement »** de l'Université Paul Sabatier, cohabilitée avec Supaéro, l'INP et l'Ecole Nationale de Météorologie.

L'offre de formation de **niveau Master** concerne principalement le domaine de formation « Sciences de la planète et de l'univers ». Plus de 250 étudiants sont inscrits dans ce domaine de master.

Ce domaine comporte 4 mentions :

- Sciences de l'atmosphère et océanographie
- Astrophysique
- Sciences de la Terre
- Eaux, sols et environnement

Elles permettent d'accéder au bout de 2 ans d'étude à 6 spécialités :

- Océan, atmosphère et surfaces continentales (recherche)
- Techniques spatiales et instrumentation (professionnelle)
- Astrophysique, sciences de l'espace et planétologie (recherche)
- Sciences de la terre et des planètes solides (recherche)
- Hydrologie, hydrochimie, sol, environnement (recherche)
- Ingénierie de l'environnement (professionnelle)

Points de contact : sciences de la planète, de l'univers et de l'espace

Institution	Contact	Téléphone	Mail
OMP (7 laboratoires de recherche)	Daniel Guedalia	+33 5 61 33 28 51	Daniel.Guedalia @aero.obs-mip.fr ;
CNRM (Météo-France)	Eric Brun (directeur)	+33 5 61 07 93 70	eric.brun@meteo.fr
CERFACS	Jean-Claude André (directeur)	+33 5 61 19 3131	Jean-Claude.Andre @cerfacs.fr
GIP MERCATOR	Pierre Bahurel (directeur)	+33 5 61 39 38 02	pierre.bahurel @mercator-ocean.fr
GIP MEDIAS	Gérard Begni (directeur)	+33 5 61 28 26 67	gerard.begni@medias.cnes.fr
SCHAPI	Jean-Michel Tanguy	+33 5 34 63 85 50	jean-michel.tanguy @schapi.ecologie.gouv.fr

3. Ingénierie

*J. Bertrand, M. Daydé, J. Erschler,
M. Roustan, Y. Ségui, O. Simonin*

Toulouse bénéficie d'une excellente visibilité internationale en ingénierie : sciences pour l'ingénieur et sciences et technologies de l'information et de la communication. Ce positionnement s'appuie sur un investissement public conséquent depuis plus de 50 ans. Il se traduit en particulier :

- Sur le plan quantitatif, par une masse critique importante de plus de 2000 scientifiques, impliqués dans une trentaine de laboratoires de recherche publique, reposant sur le substrat riche des 120 000 étudiants que compte l'Université de Toulouse, dont un tiers dans les sciences et l'ingénierie, et dont plus de 1500 doctorants.
- Sur le plan qualitatif, par l'un des meilleurs indicateurs nationaux au niveau des publications et taux d'impacts: pour un taux moyen de publications qui s'élève à 5% du total national, les indicateurs de Midi-Pyrénées s'élèvent à 7,8 % pour les Sciences de l'Ingénieur et les STIC, (chiffres OST 2004). Les chiffres montrent également une très forte participation de ces communautés scientifiques régionales aux programmes de l'ANR et aux programmes européens, dont le leadership de plusieurs réseaux d'excellence.

Nous avons, dans la présentation qui suit, séparé le vaste domaine de l'ingénierie en deux sous-domaines, les sciences pour l'ingénieur et les technologies de l'information et de la communication.

Les **sciences pour l'ingénieur** à Toulouse couvrent la plupart des aspects de ce champ disciplinaire. Les thématiques d'excellence pour lesquelles les laboratoires toulousains peuvent revendiquer une position soit nationale soit internationale sont les suivantes :

- Mécanique des Fluides (Turbulence, Mécanique des Fluides Numériques, Milieux multiphasiques, Contrôle actif, Microfluidique, Analyses multiéchelles, multiphysiques et problèmes inverses, Combustion, détonique et phénomènes hors équilibres)
- Génie des Procédés (Milieux réactifs, plasmas froids et lasers, Thermique, microthermique et rayonnement., Energie, procédés propres et sûrs, non-pollution, dépollution, Ingénierie environnementale, Réactions et séparations, Thermodynamique et cinétique chimique, Membranes, Bioprocédés, biotechnologies, Biofilms)
- Ingénierie des matériaux et des structures (Matériaux de structure et fonctionnels, élaboration, mise en forme et usinage, Génie civil,

Comportement des milieux granulaires, milieux poreux, Biomécanique, mécanique des tissus vivants, Tribologie, surfaces, interfaces, Acoustique physique et non linéaire, Combustion et phénomènes hors équilibres

Cette largeur du spectre ne se fait pas au détriment de la qualité et des tailles critiques requises pour une recherche de niveau international car la communauté scientifique de Midi Pyrénées dans ce domaine est d'une part très dense et d'autre part organisée en laboratoires de grande taille qui offrent un environnement dynamique et porteur. Ainsi, la force du potentiel régional se situe dans :

- l'organisation locale en grands laboratoires fortement connectés au tissu économique régional et national..
- la qualité des équipements d'étude et de caractérisation des laboratoires avec un personnel hautement qualifié pour en tirer le meilleur parti
- la continuité de la chaîne entre une vision extrêmement fondamentale portée par des physiciens et chimistes théoriciens jusqu'aux études de propriétés d'usage, de la prise en considération des problèmes résultant de l'association de fonctions unitaires pour créer des systèmes avec leurs conséquences environnementales et sociétales

La communauté de recherche toulousaine est capable :

- d'aborder des problèmes complexes en développant des approches multi-physiques pour prendre en compte des phénomènes non linéaires souvent étudiés séparément (plasma et rayonnement, plasma et mécanique des fluides).
- de développer les approches multi-échelles en prenant en compte, en plus des échelles conventionnelles, des phénomènes élémentaires se déroulant à des échelles spatio-temporelles micro, voire nanoscopiques. Ceci implique un rapprochement indispensable avec les préoccupations de la physique, de la chimie et des mathématiques appliquées.
- de développer une expérimentation sophistiquée pour étudier des conditions transitoires, non homogènes, anisotropes.
- de faire coopérer de manière plus étroite expérimentation et simulation numérique : les progrès des capacités de modélisation, des algorithmes et de la puissance de calcul permettent aujourd'hui d'envisager la simulation de configurations réalistes multi-physiques et multi-échelles en géométrie complexe.

Les recherches dans le domaine des **technologies de l'information et de la communication** à Toulouse sont menées principalement au sein de

trois gros laboratoires : le LAAS-CNRS, l'IRIT, et l'ONERA (département DTIM), auxquels se rajoutent quelques laboratoires de plus petite taille à l'INSA (LESIA) et l'ENSICA (DMI). Ce secteur représente environ un millier de personnes. Ces laboratoires toulousains peuvent revendiquer un positionnement national et international privilégié dans plusieurs thématiques :

- Systèmes, réseaux informatiques (temps-réel, sûreté, sécurité, haute-performance, modélisation des systèmes critiques...)
- Traitement intensif des grands volumes d'information (analyse, indexation et recherche d'information, calcul haute-performance, grilles, visualisation...) appliqué à l'image, à la parole, au texte, au multimédia, et à des domaines tels la simulation numérique, le biomédical...
- Systèmes interactifs et coopératifs (interaction et dialogue, coopération, conception, interaction homme / machine...)
- Raisonnement et décision (représentation des connaissances, décision, apprentissage...)
- Robotique et machine intelligente (fonctions cognitives, sensori-motrices, intégration, interaction...)
- Signaux et systèmes dynamiques (signal, télécommunications, modélisation, commande et supervision, optimisation)

Ces laboratoires sont présents dans une cinquantaine de projets européens et coordonnent plusieurs réseaux d'excellence. Ils sont relativement complémentaires et ont tissé de nombreux liens par exemple au sein de la fédération de recherche FERIA pour l'informatique et l'automatique. Les partenariats entre la recherche dans le domaine des STIC et les entreprises régionales sont particulièrement denses en particulier dans le cadre de laboratoires communs recherche – industrie, dont par exemple : AUTODIAG entre ACTIA, le LAAS et l'IRIT autour du diagnostic dans l'automobile et AIRSYS entre AIRBUS, le LAAS, l'ONERA et l'IRIT dans le domaine des systèmes aéronautiques.

3.1 Les sciences pour l'ingénieur

*J. Bertrand, J. Erschler, M. Roustan,
Y. Ségui, O. Simonin*

3.1.1 Les axes structurants

Dans le domaine des sciences pour l'ingénieur, trois axes structurants ont été identifiés : aérodynamique, énergétique et thermique, procédés de transformation de la matière.

Aérodynamique

- Modélisation et simulation numérique pour l'aérodynamique, la mécanique des fluides ; prédiction et optimisation des performances

des aéronefs ; définition des formes permettant de réduire les coûts de développement

- Mise au point de techniques susceptibles d'améliorer les performances aérodynamiques des aéronefs et d'en réduire les nuisances ; modélisation de la transition laminaire-turbulent et problèmes connexes de réduction de la traînée, modélisation de la turbulence, phénomènes de choc, en particulier les interférences de chocs et les interactions onde de choc/couche limite
- Modélisation des écoulements diphasiques, l'aérothermique, l'amélioration des méthodes de conception en aérodynamique, la prévision des performances aérodynamiques en régime stationnaire et instationnaire
- Etude de nouveaux concepts de véhicules, réduction de la traînée et amélioration du rendement, l'extension du domaine de vol et de fonctionnement des aéronefs
- Réduction du bruit, dû à l'aérodynamique ou à la propulsion, acoustique, acoustique non-linéaire, étude et réduction des nuisances sonores
- Aérodynamique externe des avions, missiles, lanceurs et hélicoptères et aux organes de propulsion aérobie (turbomachines, prises d'air)
- Aérodynamique des véhicules terrestres, les navires de surface et les sous-marins.

Énergétique et thermique

- Recherches expérimentales et modèles mathématiques pour le développement de nouveaux concepts de systèmes énergétiques.
- Aérothermique, combustion et matériaux énergétiques appliqués à tous les types de propulseurs aérospatiaux (turboréacteurs, statoréacteurs, superstatoréacteurs, moteurs de fusées à propergols solides et à ergols liquides) ainsi qu'à d'autres systèmes énergétiques.
- Transferts thermiques, notamment modèles numériques avec des maillages microniques en transferts thermiques pariétaux
- Plasmas pour l'énergie et le traitement de surfaces ; contrôle des décharges électriques par un couplage plasma/réseau et un couplage procédés/traitements de surface ; contrôle de la fiabilité des matériaux par la connaissance des composants et des circuits de puissance, et des mécanismes de conversion et du stockage de l'énergie.

Procédés de transformation de la matière

- Elaboration de matériaux, de propriétés, d'interfaces, de surfaces ou de volumes à fonctions précises : compréhension du rôle des interfaces dans l'élaboration, transformation et propriétés d'usage des matériaux, corrélations structure-propriétés (magnétiques, thermiques, mécaniques, de réactivité) et amélioration de leur

- performances (durabilité, influence de l'environnement, couplage mécanique-chimie), sont les objectifs premiers de ces recherches. Beaucoup de travaux concernent la réactivité des surfaces, des interfaces et des systèmes à fort rapport surface/volume et la dynamique des systèmes hétérogènes. Ces thématiques qui peuvent se décliner à partir de réactions gaz-solide, liquide-solide et solide-solide, recouvrent des activités de modélisation (oxydation, croissance cristalline), d'élaboration (poudres nanométriques, nanotubes, couches minces, revêtements composites, céramiques) et d'étude des propriétés chimiques, physiques et mécaniques.
- Conception d'équipements dédiés de toute dimension : réacteurs chimiques, microréacteurs chimiques ou simplement physiques, séparateurs, équipements de chauffage ou refroidissement, appareils de mises en contact...
 - Conception de procédés : il s'agit de l'intégration, de l'ordonnancement, des opérations de commande et contrôle des équipements précédents
 - Réacteurs : contacteurs polyphasiques, avec applications en énergie (carburants, biocarburants), en matériaux (colles), en environnement (production d'eaux potables, traitements d'eaux usées et d'effluents gazeux); micro-réacteurs et microprocédés.
 - CVD (Chemical Vapor Deposition) et PECVD (Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition) : ces procédés très courants dans le domaine de la technologie des composants ont été adaptés et optimisés pour traiter les problèmes de traitement de surface de films plastiques, de fils, de surfaces 3D, de poudres... pour répondre à des besoins en plasturgie, métallurgie, collage, packaging ...
 - Usinage grande vitesse appliqué aux matériaux de l'aéronautique et de l'espace.

3.1.2 Les laboratoires

La communauté scientifique Midi-Pyrénées présente la caractéristique d'être rassemblée en grosses unités qui sont le garant d'une « surface scientifique » importante et d'une stabilité lui permettant d'être visible aux niveaux nationaux, européens et internationaux.

Sigle	Nom / site web
IMFT	Institut de Mécanique des Fluides de Toulouse http://www.imft.fr
LGC	Laboratoire de Génie Chimique http://lgc.inp-toulouse.fr/
CPAT + LGET + LEEI = LaPlaCE *	Laboratoire Plasma et Conversion de l'Energie http://www.cpat.ups-tlse.fr/ http://www.lget.ups-tlse.fr/ http://www.leei.enseeiht.fr/
LBB + LIPE = LISBP *	Laboratoire d'Ingénierie des Systèmes Biologiques et des Procédés http://isiwww.insa-toulouse.fr/lbb/ http://www.insa-toulouse.fr/recherche/labo/lipe_fr.htm
LGMT	Laboratoire de Génie Mécanique de Toulouse http://www.meca.insa-toulouse.fr/lgmt/
ENIT/LGP	Laboratoire de Génie de la Production http://www.enit.fr/sr/174/
LMDC	Laboratoire Matériaux et Durabilité des Constructions http://www-lmdc.insa-toulouse.fr/
ONERA Toulouse DMAE	Office National d'Etudes et Recherches Aéropatiales Centre de Toulouse Département Modèles pour l'Aérodynamique et l'Énergétique http://www.onera.fr/dmae/
ENSTIMAC / RAPSODEE	Centre de Recherche d'Albi en génie des Procédés des Solides Divisés, de l'Energie et de l'Environnement http://www.enstimac.fr/recherche/recherche/lgpsd
ENSTIMAC / CROMeP	Centre de Recherche Outillages, Matériaux et Procédés http://www.enstimac.fr/recherche/recherche/cromep

* Regroupements de laboratoires effectifs à compter du 01/01/2007

Ces laboratoires sont organisés en fédérations ou structures fédératives de recherche :

- PUCE : Pôle Universitaire pour la Gestion et la Conversion de l'Energie (CPAT, LAAS, LEEI, LGET), Fédération Procédés et Matériaux (LGC et CIRIMAT), structure fédérative FERMAT (IMFT, LGC, LIPE, LBB).

Une nouvelle structure Fédérative FERMaT : Fédération Fluides, énergie, réacteurs, matériaux et transferts regroupera dès janvier 2007 les trois précédentes fédérations en une seule.

Deux autres structures fédératives devraient voir le jour en 2007 :

- L'Institut de Génie Mécanique (IGM), regroupant les laboratoires de mécaniques de l'UPS, de l'INSA, de l'ENSICA, de SUPAERO et de l'ENSTIMAC et qui existe déjà, sans reconnaissance institutionnelle..
- L'institut des matériaux et procédés (AIRMAT), en cours de finalisation, qui rassemblera, autour de partenaires industriels, des compétences académiques complémentaires dans le domaine.

3.1.3 Liens avec la formation

Les Sciences pour l'Ingénieur, s'appuient en formation initiale sur une offre très complète, sur l'ensemble du site toulousain, et plus particulièrement sur 5 mentions de master au sein du domaine STME (Sciences et Techniques de la Matière et de l'Energie). Des formations en 5 ans (L+M) sont ainsi offertes au sein de l'Université Paul Sabatier mais également au niveau des écoles d'ingénieurs de l'INPT, de l'INSAT, de l'ENIT, de l'Institut Supérieur de l'Aéronautique et de l'Espace, l'ISAE (en cours de création à partir du rapprochement de Supaero et de l'ENSICA), et de l'ENSTIMAC .

La *formation doctorale* s'articule autour de 4 Ecoles Doctorales multi-établissements. Il s'agit principalement des écoles doctorales suivantes :

- Mécanique, Energétique, Génie Civil, Procédés (MEGeP)
- Aéronautique – Astronautique (AA)
- Génie Electrique, Electronique, Télécommunications (GEET)
- Sciences de la Matière (SM)

3.1.4 Quelques réalisations et faits marquants

La communauté scientifique en sciences pour l'ingénieur est impliquée dans des actions internationales variées. Il ne s'agit pas ici de les citer de manière exhaustive, mais simplement de donner quelques illustrations.

Des laboratoires internationaux ont été créés, notamment le laboratoire mixte franco-coréen en procédés de simulation, le co-laboratoire franco-chinois en génie des procédés, un laboratoire franco-canadien en plasmas, de même que de nombreuses conventions bilatérales (entre deux unités de recherche) avec le Georgia Technology Institute, l'Indian Institute of Technology, avec des équipes de la Max Planck Gesellschaft et bien sûr avec les Fraunhofer allemands.

Les propulseurs plasma destinés aux satellites sont modélisés en Midi-Pyrénées.

Divers procédés de réalisation de couches sur polymère développés en Midi-Pyrénées ont amené ESSILOR à créer un laboratoire commun avec le CNRS et les universités pour préparer les

sauts technologiques des 10 prochaines années dans le domaine des optiques ophtalmiques.

La mise au point de membranes organiques utilisées dans le domaine du traitement des eaux a été réalisée dans des laboratoires toulousains. Plusieurs procédés de traitement des eaux usées industrielles issus des recherches menées dans des laboratoires toulousains ont abouti à la réalisation d'unités industrielles implantées dans le monde entier

3.2 Les technologies de l'information et de la communication

F. Boniol, M. Daydé, F. Vernadat

3.2.1 Structuration de la recherche

Les recherches sont principalement effectuées dans les trois laboratoires que sont :

- l'IRIT Unité Mixte de Recherche CNRS 5505 associé à l'Institut National Polytechnique de Toulouse (INPT), l'Université Paul Sabatier (UPS) et l'Université de Sciences Sociales (UT1) regroupe également des enseignants-chercheurs en poste dans d'autres établissements universitaires de Midi-Pyrénées. Avec environ 490 membres (204 chercheurs et enseignants-chercheurs, 180 doctorants, 57 post-docs / invités / contractuels, 46 personnels techniques et administratifs permanents), l'IRIT couvre l'ensemble des problématiques de recherche de l'informatique actuelle
- le LAAS-CNRS laboratoire 8001 du CNRS associé à l'UPS, l'Institut National des Sciences Appliquées de Toulouse (INSA) et l'INPT avec de l'ordre de 500 membres (184 chercheurs et enseignants-chercheurs, 181 doctorants, 28 post-docs, 110 personnels techniques et administratifs dont 98 permanents). Le LAAS se penche sur l'étude des systèmes complexes dans un large champ technologique allant du spatial et des transports aux biotechnologies et à la santé, en passant par les télécommunications, l'énergie, la chimie et les technologies logicielles.
- le Département Traitement de l'Information de Modélisation (DTIM) de l'ONERA : Etablissement Public à caractère Industriel et Commercial (EPIC) sous la tutelle du ministère de la Défense. Les travaux de recherche des équipes toulousaines de ce Département (environ 35 chercheurs) couvrent principalement les systèmes embarqués et en particulier les systèmes aéronautiques et spatiaux et les systèmes de défense (systèmes d'information et de commandement, systèmes de renseignement...).

A ces laboratoires se rajoutent quelques laboratoires de plus petite taille dont le LESIA créé en 1990 au sein de l'INSA (environ 40 membres

dont 20 enseignants-chercheurs, 22 doctorants et 1 post-doctorants et 2 ingénieurs) avec des recherches dans le domaine des Systèmes Dynamiques et des Systèmes Embarqués Critiques, et le Département Mathématiques et Informatique de l'ENSICA avec des recherches dans le domaine de l'Ingénierie des réseaux de communication et des réseaux embarqués (environ 20 membres).

L'IRIT et le LAAS sont considérés par le CNRS comme deux grands laboratoires phare pour l'attractivité internationale. L'IRIT est Laboratoire de référence du CNRS en Informatique et le LAAS est le Laboratoire de référence du CNRS en matière d'analyse et d'architecture des systèmes.

3.2.2 Positionnement thématique

Le pôle Informatique de Toulouse représente un des plus forts potentiels d'enseignement et de recherche en France. Toulouse a participé de manière importante à l'émergence de l'Informatique dès la fin des années 50. Le pôle de recherche toulousain recouvre l'ensemble des thématiques qui définissent l'informatique tant du point de vue théorique que des applications. Midi-Pyrénées est considéré par le CNRS comme l'un des 7 pôles généralistes majeurs des STIC en France.

Les thèmes scientifiques développés concernent :

- la spécification et la vérification formelle ;
- les systèmes décisionnels ;
- la sécurité informatique ;
- l'informatique répartie (simulation coopérative, programmation, applications...);
- la recherche d'information ;
- l'interaction Homme-Système ;
- les réseaux et les télécommunications.

Les systèmes embarqués, en particulier dans le secteur aéronautique et spatial, constituent un secteur d'application privilégié pour plusieurs des thématiques ci-dessus. Les sciences de la vie et les sciences de l'homme et de la société sont devenus des secteurs très actifs avec des applications dans les domaines de la biologie, de la santé, de la gestion des situations critiques et du handicap par exemple.

En 2000, l'IRIT, l'ONERA/DTIM et le LAAS se sont regroupés au sein de la Fédération de Recherche en Informatique – et Automatique – FéRIA (www.feria.cnrs.fr) pour faire face ensemble à un certain nombre de problèmes posés par l'évolution scientifique et technologique. Il s'agit d'une structure fédérative labellisée par le Ministère qui associe l'INSA, l'UPS et l'INPT. Elle est organisée en Sept Groupes de Travail

- Spécification et vérification formelles;
- Systèmes décisionnels ;
- Sécurité informatique ;
- Simulation coopérative distribuée ;
- Programmation d'application répartie ;
- Systèmes temps réel embarqués ;
- Réseaux et Protocoles ;

Toulouse est également un pôle d'excellence dans les domaines suivants :

- le calcul haute performance et la modélisation avec CalMip qui fédère les différents centres de recherche et travaille en étroite collaboration avec le CERFACS ; un très important potentiel est identifié et soutenu nationalement dans le domaine des grilles de calcul avec une participation à la grille nationale GRID'5000 via le site Toulouse / Midi-Pyrénées de GRID'5000 appelé Grid'Mip ;
- les technologies multimédia, la synthèse d'images, la réalité virtuelle et le traitement automatique de la parole. Ces différentes recherches se font en étroite collaboration avec le milieu industriel et notamment certaines PME ;
- les télécommunications spatiales et aéronautiques fédérées au sein de l'association TéSA regroupant des partenaires industriels (Alcatel Alenia Space, CNES, Rockwell-Collins France et STNA DSNA/DTI) et académiques (ENAC, ENSICA, GET-ENST, INPT et SUPAREO) ;
- l'étude des réseaux sous l'aspect matériel et des services qui y transitent (par exemple enseignement à distance) ;
- la robotique, et plus particulièrement la robotique mobile en environnement extérieur et la coopération multi-robots ;
- l'intelligence artificielle et les sciences cognitives, Toulouse étant un pôle regroupant de nombreuses équipes des SHS, SdV et STIC qui a acquis une visibilité nationale et internationale, particulièrement dans des domaines comme : la formalisation des raisonnements, la sémantique de l'espace, l'architecture et traitement de textes, la cognition partagée, la cognition naturelle et artificielle, l'interaction homme – machine, la vision, et l'ergonomie cognitive.

Il faut citer également la présence à Toulouse de l'IERSET (Institut Européen de Recherche sur les Systèmes Electroniques pour les Transports) qui regroupe les principaux industriels et les centres de recherche dans le domaine du transport (EADS, Airbus France, Siemens, Renault, ONERA, CNES...) qui étudie les problèmes relatifs aux transports (communications, nouveaux aéroports, etc.).

3.2.3 Insertion dans le tissu régional et actions structurantes

Le domaine STIC de Toulouse représente un potentiel proche du millier de chercheurs / théoriciens. Cet environnement permet de développer des projets dans un environnement industriel riche, au tout premier rang mondial pour ce qui concerne les activités aéronautiques et spatiales. Les thématiques abordées s'inscrivent parfaitement dans le cadre du Centre National de Recherche Technologique (CNRT) Toulousain dédié à l'aéronautique et au spatial et sont en phase avec les objectifs et priorités définis au sein des pôles de compétitivité.

Les partenariats entre ces laboratoires et les entreprises régionales sont particulièrement denses. Les laboratoires communs illustrent ces liens étroits entre l'industrie et la recherche, on peut citer :

- AUTODIAG entre ACTIA, le LAAS et l'IRIT créé en 2005 autour du diagnostic dans l'automobile
- AIRSYS entre Airbus, le LAAS, l'ONERA et l'IRIT créé en 2006 autour des systèmes aéronautiques
- MIDI associant EADS CCR et IRIT créé en 2002 autour de la Visualisation Multimédia Collective et de l'Ingénierie Distribuée
- LISPA entre Freescale Semiconductors et le LAAS-CNRS créé en 2006 autour de l'intégration des systèmes de puissance avancés

La dynamique du pôle toulousain se traduit par la participation à des projets régionaux, des projets nationaux (RNRT, RNTL, ACI, ANR...) et des projets européens (5^e et 6^e PCRD) mais aussi par la création d'un certain nombre de startups issues des laboratoires dont QoS Design, KINEO Aided Motion et NEOSENS pour le LAAS-CNRS et SeaNodes pour l'IRIT.

Les liens historiques entre le domaine STIC et l'aéronautique et l'espace se concrétisent naturellement par la forte implication des chercheurs dans le Pôle Aéronautique – Espace et Systèmes Embarqués. En particulier dans le domaine de l'Ingénierie Systèmes, on peut noter une forte implication des équipes FÉRIA dans l'élaboration du programme fédérateur ISAURE (Ingénierie des Systèmes embarqués Aéronautiques, de l'automobile, ferroviaires et de l'Espace) avec la participation d'équipes FÉRIA aux projets (TOPCASED et OVALIE) et leurs prolongations au niveau national avec OpenEmbedd et Européen avec SPICES et GENE-AUTO. Les activités en lien avec le Pôle Cancer-Bio-Santé ainsi que avec des initiatives régionales telles l'Institut des Techniques Avancées des Sciences du Vivant (l'ITAV) sont plus récentes mais constituent un domaine extrêmement actif (thématiques autour des nano et bio technologies par exemple).

3.2.4 Lien avec la formation (écoles doctorales, masters)

Le pôle de recherche en informatique de Toulouse s'appuie sur un enseignement de qualité réparti entre les Universités (UPS, UT1) et les écoles d'ingénieurs (INPT-ENSEEIH, INSAT, ENAC, ENSICA, SUP AERO, ENST, ...) avec deux écoles doctorales :

- l'école doctorale « Informatique et Télécommunication » avec 160 thèses et habilitations soutenues entre 2000 et 2004 alors que 250 thèses sont en cours qui regroupe cinq formations doctorales et représente un potentiel de 550 doctorants,
- l'école doctorale « Systèmes » qui regroupe trois formations doctorales dans le domaine de l'automatique et de l'informatique industrielle avec un potentiel de 160 doctorants.

et des parcours au sein du Master SMIS (Sciences de la modélisation de l'information et des systèmes) dans les mentions Informatique et EEAS.

3.2.5 Perspectives

Les Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication constituent un élément fort de la recherche dans la Région et un outil devenu – comme les mathématiques – incontournable dans la plupart des avancées scientifiques. Nous dégageons deux perspectives principales en cohérence avec les évolutions majeures du paysage de la recherche essentiellement les Pôles de Compétitivité.

3.2.5.1 Les systèmes embarqués

Un dispositif électronique et informatique autonome est qualifié de « système embarqué ». Les satellites et leurs équipements, par exemple, constituent des « systèmes embarqués » qui doivent être autonomes et fonctionner durant plusieurs années dans un environnement imposant des contraintes exigeantes (température, exposition directe au rayonnement solaire...). Ces systèmes sont au cœur des problématiques dans l'aéronautique, l'espace, les transports et la mobilité.

Ce domaine d'application est amené à se développer fortement en lien avec le Pôle de Compétitivité AESE et plus généralement avec les activités liées aux transports et avec la multiplicité des applications liées au satellitaires, à la téléphonie mobile, aux PDA, et au positionnement (Galileo). Généralement, un système embarqué doit respecter des contraintes temporelles fortes et l'on y trouve enfoui un système d'exploitation ou noyau Temps Réel. La spécificité de ce domaine est qu'il requiert le développement d'une approche globale de conception, modélisation et vérification intégrant les aspects matériel et logiciel. Cela induit donc une activité trans-

versale mobilisant les compétences des équipes de recherche allant des couches physiques (capteurs, communication,..) aux couches hautes (outils de vérification, preuve, diagnostic pour les logiciels, sûreté de fonctionnement, applications, interaction homme / machine...).

3.2.5.2 Traitement intensif des grands volumes de données

Par traitement intensif des grands volumes de données, nous entendons la chaîne complète allant de la production ou de l'extraction des données initiales (dispositifs de mesures, jeux de données expérimentales, bases et entrepôts de données, représentation de la connaissance...), en passant par le traitement de ces données (classification, fouille de données, simulation numérique, modélisation...), jusqu'à l'analyse et l'exploitation des résultats (visualisation, prise de décision...).

Les données considérées peuvent être issues des problématiques liées aux sciences du vivant (biologie, santé, imagerie médicale...) mais aussi des sciences de l'homme et de la société (applications

en économie, en sociologie, culture, commerce, formation, loisirs...) sans oublier les applications plus traditionnelles concernées par la simulation numérique (physique, chimie...).

La mise en oeuvre de telles chaînes de traitement est au coeur des évolutions attendues dans la plupart des domaines évoqués précédemment. Elle repose sur des avancées à plusieurs niveaux dont :

- les technologies d'indexation multimédia, les moteurs de recherche, les technologies de raisonnement et d'apprentissage,
- l'utilisation de grandes bases de données textuelles réparties et multimédia,
- les infrastructures d'ingénierie coopérative et les grilles de calcul,
- l'algorithmique,
- les techniques de visualisation et développement de la réalité virtuelle.

Points de contact : technologies de l'information et de la communication

Institution	Contact	Téléphone	Mail
IRIT	Jean-Luc SOUBIE Valorisation, relations internationales et communication	05 61 55 69 82	Jean-Luc.Soubie@irit.fr
LAAS-CNRS	Directeur Malik GHALLAB	05 61 33 62 70	malik@laas.fr
LESIA	Danièle Fournier Directrice	05 61 55 98 14	Daniele.fournier@insa-toulouse.fr
ENSICA Dpt Mathématiques Appliquées et Informatique	Patrick SENAC Directeur du Département		asenac@ensica.fr
ONERA / DTIM	Frédéric BONIOL	Secrétariat : +33 1 46 73 40 56	boniol@cert.fr
Fédération de Recherche FÉRIA	François VERNADAT Directeur de FÉRIA		francois@laas.fr

4. Sciences chimiques et matériaux

J.J. Bonnet, A. Rousset

4.1 La structuration et le potentiel

Avec l'Ile de France, Strasbourg et Lyon, la métropole toulousaine regroupe un potentiel de recherche des plus importants en France dans le domaine de la chimie. C'est en effet un ensemble de près de 1000 personnes (chercheurs, enseignants-chercheurs, ingénieurs, techniciens, administratifs, doctorants et post-doctorants) qui œuvrent au tout meilleur niveau international dans des structures publiques de recherche.

- Structure Fédérative Toulousaine en Chimie Moléculaire – SFTCM (FR 2599)
 - Laboratoire de Chimie de Coordination – LCC
 - Laboratoire d'Hétérochimie Fondamentale et Appliquée – LHFA
 - Laboratoire Interactions Moléculaires et Réactivité Chimique et Photochimique – IMRCP
 - Laboratoire de Catalyse Chimie Fine et Polymères – LCCFP
 - Laboratoire de Synthèse et Physicochimie de Molécules d'Intérêt Biologique – SPC-MIB
 - Laboratoire Pharmacochimie des Substances Naturelles et Pharmacophores Redox – LPSNPR
 - CEMES – Groupe Nanosciences
- Centre d'Elaboration de Matériaux et d'Etudes Structurales – CEMES
 - Groupe Chimie des Matériaux Inorganiques
- Centre Interuniversitaire de Recherche et d'Ingénierie des Matériaux – CIRIMAT
 - Laboratoire de Chimie des Matériaux Inorganiques et Energétiques – LCMIE
 - Laboratoire de Physique des Polymères – L2P
 - Ecole Nationale Supérieure des Ingénieurs en Arts Chimiques Et Technologiques – ENSIACET
- Agroressources – INP-ENSIACET, INP-ENSAT, ESAP, INRA, INSA
 - Laboratoire de Chimie Agro-Industrielle
 - Laboratoire des Biotechnologies et Amélioration des Plantes, BAP
 - Laboratoire Agrosystèmes Cultivés et Herbagers, ARCHE
 - Laboratoire des Biotechnologies et des Bioprocédés, LBB
 - Centre de Bioingénierie Gilbert Durand

La communauté scientifique conduit des travaux en réseaux pluridisciplinaires, pour répondre à divers aspects de besoins sociétaux et économiques. Les regroupements de laboratoires (cf. SFTCM, CIRIMAT) et la mutualisation de

moyens mi-lourds d'investigation s'avèrent être d'une réelle efficacité.

- Plateforme scientifique et technique de la SFTCM : caractérisation et analyse
- Plateforme de microanalyse des matériaux du LMTG
- Plateforme de frittage flash
- Service TEMSCAN de Microscopie Electronique de l'UPS

Ce dispositif de recherche publique s'appuie sur des formations de qualité (cf. 4.4) dispensées à l'Université Paul Sabatier (formation LMD, IUT de Castres) et à l'ENSIACET (Ecole Nationale Supérieure des Ingénieurs en Arts Chimiques Et Technologiques), l'INSA, l'ENSAT. Il est en relation étroite avec des industries régionales, nationales et internationales (cf. 4.5) ainsi qu'avec les pôles de compétitivités régionaux, et partie prenante de plusieurs réseaux (cf. 4.3)

4.2 Principaux axes de recherche

Quatre grandes thématiques, toutes d'essence pluridisciplinaire, caractérisent les recherches en chimie en région Midi-Pyrénées :

- i) Chimie et Santé ;
- ii) Chimie et Matériaux ;
- iii) Chimie et Développement Durable ;
- iv) Chimie des Agroressources.

4.2.1 Chimie et Santé

L'engagement des chimistes de Midi-Pyrénées vis-à-vis des questions de santé est à la hauteur des défis qui restent encore considérables dans ce domaine. En effet, de nombreuses maladies restent encore non maîtrisées. On connaît celles que l'on croyait éradiquées ou que l'on croyait savoir guérir, comme les maladies infectieuses (tuberculose ou paludisme, par exemple) et pour lesquelles des phénomènes de résistance remettent en cause les traitements jusqu'ici utilisés ; celles pour lesquelles peu de solutions thérapeutiques sont actuellement disponibles, comme les cancers ; enfin celles qui prennent aujourd'hui une ampleur alarmante comme les maladies neuro-dégénératives (Parkinson, Alzheimer), le sida ou encore les maladies à prion. A côté de ces grands thèmes, tous abordés dans les laboratoires de recherche publique de Midi-Pyrénées et pour lesquels des résultats sont à l'honneur de notre communauté, il convient de signaler des approches plus ciblées vers le traitement de l'athérosclérose ou du décollement de la rétine.

En utilisant la science « chimie » pour comprendre au niveau moléculaire les mécanismes d'une maladie, il s'agit pour les chimistes engagés dans cette thématique, de concevoir et de synthétiser de nouvelles molécules candidates pour être de nouveaux médicaments. Les chercheurs de la

SFTCM entretiennent des collaborations qui conduisent à créer un pôle de recherche « chimie et santé » productif et attractif sur les thématiques suivantes :

- **Paludisme**
- **Tuberculose**
- **Maladies neuro-dégénératives**
- **Cancers**
- **Nano-thérapie**
- **Nano-diagnostic**

Laboratoires impliqués : LCC, IMRCP, SPC-MIB, LPSNPR

4.2.2 Chimie et Matériaux

Nos laboratoires développent des recherches de premier niveau dans ce domaine avec comme objectifs (i) la conception, l'étude des propriétés physiques et l'ingénierie de matériaux à **nouvelles propriétés**, et (ii) la **miniaturisation**. La **chimie** est primordiale à chaque étape : quelque soit le matériau, le contrôle de la matière, de sa morphologie et de ses propriétés dépend de la conception des systèmes chimiques précurseurs et de la structuration des briques élémentaires.

- Des **nanomatériaux** à base de métaux et d'oxydes métalliques, constitués de briques élémentaires parfaitement individualisées et de taille ultrafine (< 50 nm) sont élaborés à partir de précurseurs variés, en particulier métallorganiques. La stabilité colloïdale et l'individualisation des particules permettent leur post-modification de surface à façon, favorisant la préparation de matériaux à haute surface spécifique (catalyseurs, capteurs). Des matériaux moléculaires nanostructurés à propriétés conductrices, optiques et magnétiques (en particulier transition de spin) sont développés. Par ailleurs, face à la pénurie annoncée des énergies fossiles, le développement de matériaux à usage énergétique performant (stockage d'hydrogène) est très actif.
- Les voies de **chimie douce**, autorisées par la nature des systèmes chimiques précurseurs, sont largement développées. Elles comprennent la thermo hydrolyse, le traitement hydrothermal, la précipitation stabilisée par des copolymères, la décomposition à basse température. Compte tenu de la nécessité de limiter l'effet de serre, la prise en compte de procédés d'élaboration non polluants est au cœur des préoccupations de nos laboratoires.

Les matériaux étudiés sont destinés à être utilisés dans des domaines de pointe.

- **la micro et la nanoélectronique** : capteurs chimiques, téléphonie mobile, systèmes photoluminescents...
- **la production d'énergie** : piles à combustible, stockage électrochimique, photovoltaïque,

- **La catalyse** : nanotubes de carbone...

Laboratoires impliqués : LCC, CIRIMAT, IMRCP, LCCFP

4.2.3 Chimie et Développement Durable

La contribution de la chimie au développement sociétal s'est accélérée durant les deux derniers siècles avec l'acquisition de connaissances fondamentales, qui ont fait de la chimie une discipline scientifique à part entière. L'apport de la chimie à la société moderne est désormais incontournable (produits pharmaceutiques, fibres textiles, fertilisants, peintures, polymères, capteurs, matériaux pour l'électronique, ...). Cependant, toute transformation chimique réalisée au niveau industriel a un impact sur l'environnement. L'évaluation et l'autorisation nécessaires pour l'introduction sur le marché de nouveaux composés chimiques font désormais l'objet d'une attention particulière (nouvelle législation REACH). La recherche toulousaine est très attentive à l'impact de la chimie sur l'environnement et développe différentes actions destinées à proposer des solutions alternatives aux procédés coûteux ou polluants.

Économie d'énergie

L'amélioration de l'efficacité d'un catalyseur permet de réaliser la même transformation dans des **conditions plus douces** et entraîne donc une diminution de la consommation d'énergie. A cette fin, des études portent sur la conception et la mise au point de nouveaux systèmes catalytiques performants ainsi que sur l'influence des conditions opératoires (solvant, co-catalyseurs...).

Économie de matières premières

Certaines réactions conduisant à des intermédiaires industriels ou produits pharmaceutiques nécessitent plusieurs étapes, chacune mettant en jeu des réactifs spécifiques (bases fortes, acides forts, solvants). La conception de nouveaux processus catalytiques, permet de **diminuer le nombre d'étapes d'une synthèse** et de limiter en même temps la co-production de déchets polluants. Les **réactions «à économie d'atomes»**, dont l'hydroamination des oléfines est un exemple, sont particulièrement recherchées. De même, la transformation de composés chimiques issus de matières premières renouvelables (ex : terpènes) permet de bénéficier de squelettes carbonés déjà très élaborés pour la synthèse de produits à haute valeur ajoutée. La **valorisation des sous-produits** est désormais prise en compte : parfois formés en grandes quantités au niveau industriel et habituellement incinérés, ils sont utilisés comme matières premières pour d'autres synthèses.

Transfert de technologie : «solvants «verts» et réactifs chimiques non polluants

De nombreuses transformations chimiques sont réalisées, au niveau industriel, dans des solvants organiques dangereux (inflammables, volatils et toxiques) avec des réactifs parfois coûteux ou toxiques. Le remplacement de ces solvants par des **solvants « verts »** et de ces **réactifs** par d'autres **plus sûrs** et moins contraignants (par ex : phosgène par l'anhydride carbonique pour les carboxylations, hydroperoxydes organiques ou oxydes d'amines par l'eau oxygénée ou l'oxygène atmosphérique pour les oxydations), est un défi industriel considérable. Il entraînerait également des avantages économiques (élimination d'étapes de distillation et recyclage, limitation de pertes en catalyseur...) et environnementaux (non dispersion de solvants dans l'environnement, diminution des risques chimiques). La recherche toulousaine est particulièrement engagée dans l'étude de processus chimiques et électrochimiques d'intérêt industriel en milieu aqueux ou dans des liquides ioniques.

Réduction de la quantité de sous-produits : réactions sélectives

L'amélioration de la sélectivité de transformations chimiques à grande échelle contribue de manière déterminante à la **diminution de la quantité de produits secondaires**, limite la nécessité de séparations et de purifications et améliore la productivité du procédé. La catalyse joue un rôle déterminant dans cette thématique: un effort particulier est consacré par plusieurs équipes à la conception et à l'évaluation de complexes à ligands chiraux pour la catalyse asymétrique. La maîtrise de la stéréosélectivité des réactions est particulièrement importante pour la synthèse de produits pharmaceutiques, obligatoirement commercialisés sous forme énantiomériquement pure. La maîtrise de la stéréochimie des réactions est également indispensable pour la production de produits phytosanitaires.

Laboratoires impliqués : LCC, LHFA, LCCFP

4.2.4 Chimie des Agroressources

L'acquisition de connaissances sur les structures chimiques et les propriétés des agro-molécules ainsi que l'étude de leurs réactivités constituent l'essentiel de cette démarche scientifique. La Valorisation Non Agroalimentaire (VANA) des produits et des co-produits de l'agriculture et de la forêt ainsi que les sous-produits issus des agro-industries en concrétisent la facette finalisée. Ces deux approches complémentaires sont à la base d'une stratégie de recherche autour du thème **«la transformation chimique des agro-ressources»**.

Midi-Pyrénées est une région fortement agricole. Sa production d'oléagineux est très importante.

La présence en région Midi-Pyrénées d'industriels semenciers majeurs, français et étrangers (dont Caussade Semences, RAGT, Pioneer, Soltis, Syngenta et Monsanto), est un point important pour le développement des nouvelles variétés de plantes oléagineuses adaptées aux exigences des industriels du non-alimentaire.

La transformation des matières premières végétales peut être rendue possible grâce à une industrie chimique régionale qui s'engage dans le processus de **chimie verte du carbone renouvelable**. En recherche, Midi-Pyrénées présente le plus fort engagement français dans le domaine dit VANA dans lequel ses chercheurs ont été des précurseurs dès 1977. Ceci se traduit notamment :

- dans le domaine de la **chimie des huiles végétales** (Lipochimie): par une masse critique très importante de près de 30 chercheurs répartis dans différentes structures (cf. 4.1).
- dans le domaine de l'**élaboration des agromatériaux** couplé au fractionnement de la matière végétale: par une exploitation des fibres végétales. Le lien entre l'aspect académique et le monde économique de ces travaux de recherche est assurée par AGROMAT (cf. 4.1).
- dans le domaine des **métabolites secondaires** (huiles essentielles, colorants, phytostérols...) : par l'obtention de produits à activités biologiques respectueux de l'environnement et de la santé de l'homme (en réponse à la réglementation européenne REACH).

L'ensemble des travaux dans ces 3 domaines s'appuie tout naturellement sur la mise au point de nouvelles techniques de dosage et de caractérisation et par un parc analytique performant et spécifique aux molécules mises en jeu.

L'originalité et la force de Midi-Pyrénées est de regrouper toutes les disciplines nécessaires à la filière VANA, qui nécessite une intégration, une multidisciplinarité, et une complémentarité dans divers domaines : La sélection variétale (Génomique), la mise en culture (Agronomie), la mise au point d'agro-produits et des procédés associés (Chimie, Biochimie).

La recherche s'appuie sur des Centres de Ressources Technologiques (CRT), le Réseau Régional de Recherche Technologique «Agroressources et Biotechnologies», dispositif animé par Thierry Véronèse et mis en place par le Ministère de la Recherche et de la Technologie et le Conseil Régional Midi-Pyrénées. Ces structures assurent le transfert de technologie vers le monde économique (cf 4.3 et 4.5).

Laboratoires impliqués : Laboratoire de Chimie Agro-Industrielle, Laboratoire des Biotechnologies et Amélioration des Plantes, Laboratoire ARCHE, Laboratoire des Biotechnologies et Bioprocédés, Centre de Bioingénierie Gilbert Durand

4.3 Positionnement national et international

Pôles de compétitivités et réseaux relevant des «Sciences Chimiques»

Chimie et Santé

- Pôle de compétitivité Cancer Bio Santé – CBS
- Cancéropole (en préparation)
- ITAV
- Projet Intégré 6^e PCRD « ANTIMAL »
- Projet Intégré 6^e PCRD NM4TB “New medicines for tuberculosis”

Chimie et Matériaux

- Pôle de compétitivité Aéronautique, Espace, Systèmes Embarqués –AESE
- Réseau d’Excellence 6^e PCRD « MAGMA-NET »
- C’Nano GSO
- EST « NANOTOOL »
- Projet Intégré 6^e PCRD « OLLA »
- RTN « SYNTORBMAG »
- STREP « SA-NANO »

Chimie et Développement Durable

- RTN « HYDROCHEM »
- RTN « AQUACHEM »
- Réseau d’Excellence 6^e PCRD « IDECAT »

Chimie des Agroressources

- Pôle de compétitivité Agropole (en préparation)
- Réseau Régional de Recherche Technologique «Agroressources et Biotechnologies»

4.4 Formation

Les équipes de recherche de la thématique «Sciences Chimiques» sont rattachées à 4 écoles doctorales de l’Université Paul Sabatier (UPS Toulouse III), de l’Institut National Polytechnique de Toulouse (INPT), et de l’INSA. Les mentions impliquant la chimie sont indiquées pour chacune d’elles.

Écoles doctorales

- Chimie (www.edchimie.ups-tlse.fr)
 - Chimie et Physico Chimie des éléments de transition
 - Chimie des Biomolécules et Application
 - Chimie Moléculaire et Supramoléculaire
 - Physico Chimie Théorique

- Matériaux – Structure – Mécanique (www.chez.com/edmsm)
 - Science et génie des matériaux
- Physique et nanophysique (www.cemes.fr/Ecoles_Doctorales/site_web-ed/index.htm)
- Nanophysique, nanocomposants, nanométrie
- Transferts, Dynamique des fluides, Énergétique et Procédés (TYFEP) (www.imft.fr/tyfep)
 - Sciences des Agroressources

Nombre de doctorants : 175

4.5 Transfert et applications

Chimie et Santé : Des résultats de tout premier niveau international sont obtenus. Notons la création de la société « PALUMED », issue du Laboratoire de Chimie de Coordination, qui développe avec SANOFI-AVENTIS une nouvelle molécule anti-paludique.

Chimie et Matériaux : De nombreux projets font l’objet d’études de développement industriel en collaboration avec plusieurs sociétés.

- ST Microelectronics
- Freescale Semi-conducteurs
- NANOMEPS : start up issue du Laboratoire de Chimie de Coordination
- Marion Technologies

Des structures de transferts facilitent les échanges académiques et avec le milieu industriel.

- Module de Haute technologie, UPS

Chimie et Développement Durable : Le développement de l’utilisation de nouveaux solvants est effectué en collaboration avec :

- Solvionic SA : start-up qui développe une chimie de spécialité dans le domaine des liquides ioniques

Chimie des Agroressources : Des structures assurent le transfert de technologie vers le monde économique.

- Halle de démonstration semi-industrielle de fabrication d’agromatériaux: AGROMAT (1 000m²).
- Centres de Ressources Technologiques (CRT) : CRITT-CATAR Agroressources, et CRITT-BioIndustries.

Deux entreprises régionales ont été créées :

- BOISVALOR
- VEGEPLAST

5. Sciences Humaines et Sociales

J.M. Cellier, C. Houin-Saint Alary, S. Périard

La recherche en Sciences Humaines et Sociales de Midi-Pyrénées prend appui sur des structures fédératives permettant la mutualisation des moyens autour des points forts du site :

5.1 Toulouse Sciences Economiques

TSE comprend, autour du GREMAQ, du LERNA, et d'ARQADE, un pôle d'économie reconnu internationalement pour son activité de recherche fondamentale et appliquée et son activité de transfert technologique vers les grandes entreprises publiques et privées. Ce pôle de recherche rassemble 70 chercheurs seniors et juniors, dont les institutions de rattachement sont l'Université Toulouse 1, l'EHESS, le CNRS, l'INRA, le CEA.

Régulièrement classé meilleur centre de recherche européen et parmi les premiers centres mondiaux en économie quantitative, le pôle économique développe ses recherches dans les secteurs de l'économie industrielle, de l'économie de l'information, l'économie de l'environnement et des ressources naturelles, l'économie publique, l'économie politique et la théorie de la firme.

Contact : Jacques Le Pottier – Doyen de la faculté de Sciences économiques

Jacques.LePottier@univ-tlse1.fr

<http://www.univ-tlse1.fr> (rubrique Recherche).

5.2 L'Institut Fédératif de Recherche « Mutations des normes juridiques »

L'IFR regroupe tous les centres de recherche juridiques de l'Université Toulouse 1 autour de thèmes de recherche transdisciplinaires. Ainsi, les disciplines du droit, de l'histoire du droit et de la science politique développent travaillent sur le processus normatif dans son ensemble depuis l'émergence de la norme quelle qu'elle soit (étude du pluralisme juridique par exemple) jusqu'à sa concrétisation ou sa remise en cause.

Contact : Jacques Krynen – Président de l'IFR

Jacques.Krynen@univ-tlse1.fr

<http://www.univ-tlse1.fr> (rubrique Recherche).

5.3 La Maison des Sciences de l'Homme et de la Société de Toulouse :

La MSHST a été créée en 1999 avec pour objectifs de renforcer localement les outils de la recherche en SHS et de faciliter les synergies entre disciplines sur des thèmes d'études abordés transversalement.

La MSHS-T est portée par deux universités (Toulouse 1 et Toulouse 2) et rassemble plus de trente équipes de recherche.

Son programme de recherche s'articule autour de quatre axes de recherche :

5.3.1 Patrimoine

1. Réseaux intellectuels et sociabilités culturelles

Ces recherches ont pour point commun l'intérêt porté à des savants et à des « intellectuels » (avant même que le mot n'ait pris le sens acquis au ^{xx}e siècle) eux-mêmes intéressés, à des titres divers, par ce que nous appelons le Patrimoine. L'objectif est moins d'étudier la figure de l'un des humanistes, historiens, archéologues pris en considération que les relations qu'ils ont entretenues entre eux et le caractère « productif » de ces relations. Qu'il s'agisse d'humanistes du ^{xvii}e au ^{xviii}e siècle ou de spécialistes plus récents de l'étude de l'Antiquité (littéraires, juristes, historiens, historiens de l'art, archéologues, « amateurs cultivés »), on prend de plus en plus conscience aujourd'hui du rôle décisif joué, par delà les individus, par leurs contacts et leurs échanges – en un mot, par leurs réseaux. Actuellement, quatre directions sont explorées :

- les intellectuels toulousains de l'époque moderne.
- les correspondances entre spécialistes européens de l'Antiquité au début du ^{xx}e siècle,
- l'univers intellectuel et culturel des préhistoriens au début du ^{xx}e siècle.
- le réseau des auteurs du *Dictionnaire des Antiquités* de Daremberg et Saglio,

2. Noms de lieux, noms de personnes, noms de famille : la nomination en héritage

Depuis quelques années, deux types de recherches concernant la nomination se sont particulièrement fait jour au sein des équipes de la MSHST. Les unes concernent la toponymie : elles traversent des strates temporelles et culturelles diverses, qui obligent à des repérages chronologiques complexes et doivent utiliser toutes les ressources de la linguistique appliquée à des langues variées, du gaulois et de l'aquitain à l'occitan et au français d'aujourd'hui. Ces enquêtes, dont l'objectif final est la production d'Atlas raisonnés, au sens large et moderne du terme, ressortissent aussi bien à l'archéologie et à l'histoire qu'à l'analyse linguistique et littéraire, voire ethnologique. Avec les noms propres, noms individuels et noms de famille, les techniques utilisées ne sont pas très différentes, même si l'objet visé est d'un autre ordre. Cette orientation peut permettre, pour s'en tenir à deux exemples, de mieux saisir les étapes de la « romanisation » ou de la « francisation » des modes de vie des populations ou des catégories concernées. Deux axes

sont privilégiés : la nomination (lieux ou personnes), les états-civils et leurs évolutions.

3. Milieux naturels et apports culturels : Paysages, tourisme et valorisation du Patrimoine

3.1. – Patrimoine : signification et enjeux

3.2. – Patrimoine et tourisme.

4. Utilisation, traitement et valorisation des sources en archéologie

Contrairement à l'impression que peut laisser son titre, ce programme est typiquement pluridisciplinaire. Il a pour objectifs de :

– réfléchir sur la **diversité croissante des sources** auxquelles recourent désormais les archéologues :

– mieux comprendre et faire comprendre l'archéologie historique (et préhistorique) comme discipline-carrefour.

– développer les questions liés à l'**archivage et la numérisation** de documents écrits, visuels ou sonores.

5.3.2 « Territoires, Villes, Mode de vie et Environnement »

1. Dynamiques et recompositions territoriales

Ce thème s'intéresse plus particulièrement à l'analyse des recompositions territoriales et de leurs dynamiques appréhendées selon des entrées spécifiques à chacune des thématiques présentées ci-dessous.

1.1. – Systèmes productifs locaux et pôles de compétitivité

1.2. – Territorialisation des activités scientifiques

1.3. – Espace local et dynamiques rurales

1.4. – Territoires de projet

1.5. – Projet urbain

1.6. – Systèmes d'acteurs et gouvernance

2. Environnement et développement durable

Ce pôle mobilise de nombreuses disciplines (géographie, sociologie, droit, économie...) et développe ses recherches sur les thèmes suivants :

2.1. – Gestion des ressources et risques

2.2. – Espace rural et environnement

2.3. – Développement urbain durable

3. Pratiques sociales et modes de vie

Cette thématique générale concerne des recherches associant étroitement sociologues, anthropologues, géographes et juristes sur les questions des formes contemporaines de la famille et des sexualités, des pratiques sociales autour du corps, de la santé, de la maladie et du vieillissement, enfin des modes de vie, en particulier, les formes de l'habitat. La question du genre traverse la quasi-totalité des thèmes évoqués et constitue un

des axes majeurs des recherches présentées ici.

3.1 – Le genre

3.2. – Familles, parentés, sexualités, corps

3.3. – Habiter (habiter les péri-urbains, habiter et vieillir)

5.3.3 « Travail, Marché, Risques »

La structure interne de l'Axe « Travail » se dessine selon un schéma organisé autour de quatre grands sous-ensembles.

1. Ecrits techniques et travail

1.1. – La nébuleuse des documents dans les situations de travail.

1.2. – Le « genre textuel » des documents.

2 Histoire / Organisations / Marchés

2.1. – Histoire des entreprises et des marchés

2.2. – Histoire de la gestion ; histoire de la stratégie d'entreprise ; histoire comparée

2.3. – Travail marchand ; organisation de l'entreprise et du marché ; médiations marchandes

2.4. – Réseau, lien et marché

2.5. – Aspects et enjeux politiques des marchés ; responsabilité sociale de l'entreprise

2.6. – Temps et marché

3. Transitions professionnelles et dynamiques de changement du travail

Les deux thèmes étudiés ont en commun de privilégier une approche théorique de la socialisation, opérationnalisée par le modèle dit du « système des activités »

3.1. – Socialisation – désocialisation professionnelle et rapports à l'organisation de travail

3.2. – Pluralité d'expériences et conduites d'innovation au travail

4. Compétences / Emploi / Salaires

4.1. – Salaires et rémunération

4.2. – Compétences et formation

4.3. – Féminisation de la population active et articulation des temps de vie

4.4. – Vieillesse de la main d'œuvre, exigences de travail et régulations individuelles et collectives

5. Risques / Crises / Réparations

L'entrée ou la mise en scène de réalités encombrantes, leur traduction sous forme de concepts reposant sur une « vision » de la réalité et la « visée » qu'elles introduisent, constituent une manière d'aborder le champ des risques, de déceler les hiérarchies dans les approches, d'explicitier les bifurcations dans les modes de pensée, ou les renversements dans les approches, bref d'indiquer que le domaine des risques est toujours en train de se faire : c'est ce que les recherches

concrètes devraient montrer.

- 5.1. – Programme de coopération sur les risques industriels
- 5.2. – Risques, communication et retour d'expérience : une analyse des pratiques
- 5.3 – Facteurs humains, fiabilité et risques en aéronautique
- 5.4 – L'analyse linguistique pour repérer le risque dans les communications écrites ou orales
- 5.5 – Le risque individuel et sociétal, éthique et technologique
- 5.6. – Gestion des risques en milieu carcéral
- 5.7. – Les événements indésirables dans le secteur hospitalier
- 5.8. – Les risques industriels dans l'espace public

5.3.4 « Modélisation, Simulation, Spatialisation » (MSS)

Cet axe vise à établir un pont entre certaines recherches en SHS et des pratiques ou des outils en provenance des sciences pour l'ingénieur (mathématiques, statistique, informatique, etc.). Il compte trois grands sous-ensembles :

1. Techniques de modélisation des processus cognitifs en psychologie et économie

La mise en commun de techniques de modélisation et de simulation formalisées par des chercheurs ancrés dans des contextes différents permettra notamment d'identifier et de formuler des problèmes épistémologiques communs (articulation du général et du particulier, du qualitatif et du quantitatif...). Les techniques de modélisation des processus cognitifs en psychologie et en économie sont examinées dans divers domaines :

- 1.1. – le rôle des émotions dans la prise de décision humaine.
- 1.2. – le rôle de l'incitation financière dans une réduction paradoxale de la motivation et de la performance.

- 1.3. – construction d'un modèle théorique capable d'expliquer l'influence des institutions de marché sur la rationalité des investisseurs.

2. Modélisation/simulation spatio-temporelles des dynamiques sociales et environnementales

Ce projet est structuré autour de la question des modélisations/simulations des dynamiques sociales et environnementales. Il consiste à rapprocher les outils de modélisation spatiale développés par les statisticiens (GREMAQ-IMT) ainsi que les outils d'optimisation, de simulation comportementale et de modélisation des systèmes d'action organisés développés par les informaticiens (IRIT) avec les thématiques transversales aux domaines de l'économie et de la sociologie (LEREPS), de l'archéologie et de l'histoire (FRAMESPA, UTAH), de la géographie (GEODE) et de l'écologie.

- 2.1. – Dynamique des paysages et des peuplements (temps long / temps court).
- 2.2. – Économie
- 2.3. – Sociologie : formalisation de l'analyse stratégique

3. Modélisation des échanges et des communications

L'objet est de mettre en commun les recherches sur la formalisation des processus d'échanges et de communications (de données, d'information et de connaissances...) incluant les outils de communication et de coopération à distance. Actuellement les recherche développée porte sur la rationalisation des activités d'information-communication / pilotage, déploiement et pratiques de dispositifs informationnels : le cas de la gestion des événements indésirables et des progiciels de gestion intégrés.

<http://www.univ-tlse2.fr/msh/>

Contacts :

Jean-Gérard Gorges – gorges@univ-tlse2.fr
 Sophie Periard – periard@univ-tlse1.fr

Liste des équipes mixtes ou à reconnaissance nationale de l'Université de Toulouse 2 participant à la MSHS-Toulouse
Centre d'anthropologie (CA)
Centre d'études et de recherche Travail, Organisation, Pouvoir (CERTOP)
Centre d'études des rationalités et des savoirs (CIRUS-cers) Centre interdisciplinaire d'études urbaines (CIRUS-cieu)
Equipe de recherche en syntaxe et sémantique (ERSS)
France méridionale et Espagne (FRAMESPA)
Géographie de l'Environnement (GEODE)
Unité toulousaine d'archéologie et d'histoire (UTAH)
Laboratoire Travail et Cognition (LTC)
Dynamiques Rurales (DYNRUR)
Centre d'études et de recherche en psychopathologie (CERPP)
Centre de recherche toulousain sur l'Espagne contemporaine (XVIIIe-XXIe s.) (Españ@31)
Cultures, représentations, archéologie, théâtre antique (CRATA)
Dynamiques socio-cognitives et vie politique (DSVP)
Equipe de recherche interdisciplinaire sur le tourisme et l'alimentation (ERITA)
Equipe Simone : Savoirs, genres et rapports de sexe (SAGESSE)
Personnalisation et changements sociaux (PCS)
Equipe littéraire de recherche sur la première modernité (ELIRE)
Equipe littérature et herméneutique (ELH)
Equipe de recherche sur l'Antiquité d'hier à aujourd'hui : survie, mémoire, enjeux (ERASME)
Groupe de Recherche sur l'Amérique latine (GRAL)

Liste des équipes mixtes ou à reconnaissance nationale de l'Université de Toulouse 1 participant à la MSHS-Toulouse
Laboratoire interdisciplinaire de recherche sur les ressources humaines et l'emploi (LIRHE)
Groupe de Recherche en économie Mathématique et Quantitative (GREMAQ)
Institut de Recherche en Informatique de Toulouse (IRIT)
Centre de Droit des Affaires (CDA)
Centre de Droit Privé (CDP)
Centre toulousain d'Histoire du droit, des institutions et des idées politiques (CTHDIP)
Centre de Recherches en Gestion (CRG)
Laboratoire Etudes et Recherches en économie sur les politiques et les systèmes sociaux (LEREPS)
Institut d'Etudes internationales et de Développement (IDET.COM)
Institut des études juridiques de l'urbanisme et de la construction (IEJUC)
Théorie des Actes et du Contrôle des Institutions Publique (TACIP)

6. Sciences physiques et mathématiques

P. Degond, M. Ledoux, E. Suraud

La thématique générale « Mathématiques et ses applications, Physique et Chimie fondamentales » prend une importance croissante sur la région toulousaine avec l'arrivée à maturité des grandes opérations menées depuis le début des années 1990 autour de ces champs disciplinaires. Ces opérations concertées à l'échelon local et national visaient à renforcer de manière significative ces thématiques à Toulouse par la constitution de pôles scientifiques visibles tant au niveau national qu'international. Dans ce cadre sont venues s'implanter à Toulouse plusieurs jeunes équipes issues des meilleurs laboratoires français et de nombreux collègues européens ont également rejoint ces projets. Le potentiel toulousain s'est donc vu renforcé dans ces domaines par la constitution de deux pôles structurés en instituts, l'un en mathématiques, l'autre en physique et chimie fondamentales. Ces deux instituts constituent désormais des entités reconnues qui devraient être amenées à jouer un rôle croissant sur la place toulousaine, notamment en termes de structuration des activités de recherche en mathématiques d'une part et en physique et chimie fondamentales d'autre part. Les deux domaines, connexes, ont développé des relations au niveau toulousain mais possèdent également des dynamiques propres. Par souci de simplicité nous les décrivons donc séparément.

6.1 Des sciences physiques aux nano sciences

La thématique générale « Physique et chimie fondamentales » regroupe sur la place toulousaine de nombreuses équipes de premier plan. L'une des originalités du site tient précisément à la présence d'une forte composante « fondamentale » répartie sur un nombre limité de laboratoires. Outre sa dynamique propre, cette composante apporte également des fondements tant théoriques qu'expérimentaux aux recherches plus « aval » menées dans d'autres laboratoires du campus, notamment en relation avec les plateformes technologiques. Nous nous restreindrons cependant dans la suite à cette seule activité « fondamentale ». Une deuxième originalité de cette activité tient à la pluralité des approches: les laboratoires regroupent de manière assez équilibrée théoriciens et expérimentateurs (environ 1/3-2/3), physiciens et chimistes (environ 2/3-1/3), parfois à l'intérieur des mêmes équipes. Cette « mixité » représente un atout particulièrement fort de la place toulousaine, et ce d'autant plus que la taille de la communauté concernée permet encore des échanges fructueux. Nombre de ces échanges se sont d'ailleurs cristallisés

autour de programmes pluri formation (PPF) reconnus par le ministère à l'occasion des contrats quadriennaux.

L'activité du pôle toulousain en « Physique et chimie fondamentales » se décline suivant trois axes principaux, souvent intimement liés, tant au niveau des applications que des outils. Les deux premiers axes visent à « percer les secrets de la matière » à l'échelle nanométrique (sub-nano et supra nano) en termes de résolutions i) spatiales et ii) temporelles élevées. Le troisième axe regroupe d'autres approches, complémentaires des précédentes et abordant des sujets assez diversifiés. L'un des points forts et originaux de l'activité toulousaine reste cependant, quelque soit l'axe considéré, la capacité d'analyse fine, voire extrême, atteinte dans les diverses approches développées, tant au niveau des outils que de l'analyse.

6.1.1 Physique et chimie à l'échelle nanométrique et sub nanométrique

Les laboratoires toulousains se sont faits une solide réputation dans l'étude des systèmes de faible taille, de l'ordre du nanomètre. Les approches utilisées proviennent souvent de méthodes développées dans des systèmes de taille inférieure, notamment au niveau moléculaire. Les techniques issues de la chimie, tant du point de vue expérimental que théorique, trouvent toute leur place dans ces études, qui peuvent conduire non seulement à la compréhension mais à la construction d'objets avec une précision atomique. Des synergies fortes existent également avec les méthodes développées en physique de la matière condensée. Une grande expertise existe en termes de spectroscopies, notamment dans le domaine optique, et en termes de microscopie. Ces points saillants devraient continuer à se renforcer dans les années à venir compte tenu de la dynamique des équipes impliquées.

6.1.2 Physique et chimie aux temps courts, femtosecondes et sub femtosecondes

Les avancées récentes en physique des lasers ont conduit au développement d'analyses résolues en temps au niveau de la femtoseconde, ce qui permet le suivi de la dynamique à l'échelle électronique. Ces études sont menées à Toulouse aussi bien sur le plan expérimental que théorique, notamment autour de petites molécules. Là encore un effort conjoint des chimistes et des physiciens, qui apportent à ce domaine des approches très complémentaires, notamment sur le plan théorique, constitue l'un des atouts de cette activité à Toulouse. Le renforcement de cet axe, en direction de systèmes plus massifs ou de temps plus courts (pulses attosecondes) constitue d'ailleurs l'un des objectifs communs affichés de plusieurs laboratoires.

6.1.3 Physique en champs forts et systèmes complexes

La mise à disposition à Toulouse de champs magnétiques très intenses offre des possibilités originales d'étude de la matière. Ces travaux concernent diverses questions tant dans le domaine d'applications, notamment aux nanoobjets, qu'en direction de problématiques très fondamentales de métrologie. Là encore une forte synergie existe entre théoriciens et expérimentateurs. Les liens entre équipes se renforcent d'ailleurs depuis plusieurs années autour de ces thématiques au travers de multiples collaborations. Le campus toulousain abrite également, depuis le début des années 1990, une activité reconnue en physique théorique, notamment sur l'étude des systèmes complexes.

D'un point de vue structurel, l'activité « Physique et chimie fondamentales », dans les contours scientifiques que nous lui avons donnés plus haut, regroupe plus de 300 personnes à Toulouse, avec environ 250 personnels permanents dont 170 chercheurs et enseignants chercheurs. Ces personnels appartiennent à plusieurs laboratoires répartis actuellement sur 3 sites : le CEMES et l'IRSAMC (chacun pour environ 40% des personnels) et le LNCMP (pour les 20% restant). L'IRSAMC (Fédération de Recherche en Physique et Chimie Fondamentale, du CNRS) regroupe quant à lui 4 laboratoires et résulte dans une large mesure de l'opération concertée lancée dans les années 1990 et mentionnée au début de ce texte. Au démarrage du prochain contrat quadriennal certains contours de ces grosses entités vont évoluer tout en préservant les poids respectifs. Un rapprochement avec l'INSA est également prévu au travers d'une UMR qui rejoindrait l'IRSAMC. En parallèle une réflexion est conduite pour d'éventuelle(s) fusion(s) de laboratoires au sein de la fédération IRSAMC. Enfin, il est prévu de mener également une réflexion sur la structuration éventuelle de ce pôle de « Physique et chimie fondamentales » à moyen terme, sous forme de structure fédérative, par exemple en fédération de recherche CNRS, dans le but de donner une meilleure lisibilité institutionnelle à des activités dont la visibilité scientifique tant au niveau national qu'international n'est plus à démontrer.

6.2 Des mathématiques aux applications

La plus grande partie du potentiel de recherche mathématique à Toulouse se trouve rassemblée au sein de l'Institut de Mathématiques de Toulouse (environ 200 chercheurs et enseignants chercheurs permanents) qui regroupe trois laboratoires : Emile Picard, Laboratoire de Statistique et Probabilités (LSP) et Mathématiques pour l'Industrie et la Physique (MIP). L'Institut

de Mathématiques est appelé à devenir Unité Mixte de Recherches des CNRS, Université Paul Sabatier, Université Toulouse I et Institut National des Sciences Appliquées (INSA) à partir de janvier 2007.

L'Institut de Mathématiques de Toulouse représente le premier pôle de mathématiques français en région et le deuxième ou troisième à l'échelon national. Sa politique de recherche en fait l'un des lieux les plus attractifs de France pour les jeunes chercheurs. Elle repose sur un recrutement de qualité au niveau international, une grande autonomie laissée aux équipes et aux chercheurs et une forte incitation au développement de projets transverses tant au plan local qu'à l'échelon national ou international. L'Institut de Mathématiques est moteur dans le développement de collaborations au niveau régional, avec l'informatique (structure de recherche fédérative 'FREMIT' avec l'IRIT), la mécanique, la physique, l'agronomie ou la médecine, notamment via une participation aux pôles de compétitivité AESE et cancer bio santé.

L'Institut de Mathématiques a une forte visibilité internationale et participe à de nombreux contrats européens. Quatre de ses membres sont membres de l'Institut Universitaire de France et l'un d'entre eux vient d'être élu à l'Académie des Sciences (JP. Ramis).

6.2.1 Mathématiques pures

Le Laboratoire E. Picard offre un large éventail dans ses domaines de recherche en mathématiques pures (Géométrie Algébrique et Arithmétique, Analyse complexe, Systèmes dynamiques, Equations différentielles et fonctionnelles, Topologie et invariants quantiques, Géométrie non-commutative). Dans chacun de ces thèmes le laboratoire bénéficie d'une réputation internationale que l'on peut juger à l'aune de ses publications dans les meilleures revues internationales, de ses réseaux internationaux (souvent financés par le CNRS ou la Communauté Européenne), de l'organisation de congrès internationaux. Des membres du laboratoire ont récemment obtenu des résultats en topologie ou en systèmes dynamiques qui ont eu un fort impact.

Mais le rayonnement du laboratoire est perceptible aussi dans le recrutement de ses jeunes docteurs par d'autres universités ou par le CNRS, et réciproquement l'attractivité qu'exerce sur les jeunes docteurs les postes à Toulouse. Cela est lié au choix conscient et déterminé de ne pas se contenter de notre rang enviable en terme de taille, mais de s'en servir pour maintenir un large spectre et constituer un pôle d'excellence.

6.2.2 Statistiques et probabilités

Le Laboratoire de Statistique et Probabilités est un des pôles majeurs du stochastique en France. Les thèmes de recherche qu'il développe vont des études probabilistes les plus théoriques jusqu'aux applications pratiques de logiciels en statistique et dans l'industrie. Cette largeur de spectre est exceptionnelle au niveau national et international et représente un atout majeur. Sur le versant probabiliste, cette équipe s'est notamment distinguée par son étude des opérateurs de diffusion, au carrefour de l'analyse, de la géométrie et des probabilités. Grandes déviations, probabilités libres et non commutatives, processus stochastiques et applications, font également partie de ses centres d'intérêt. L'analyse par ondelettes de la structure fractale des mouvements browniens fractionnaires et des processus multifractals est en plein essor actuellement, motivée en particulier par diverses questions de modélisation en mathématiques financières et dans le traitement des images.

Les recherches en statistique sont à la fois théoriques et appliquées. Les méthodes asymptotiques se développent autour du maximum de vraisemblance, la longue dépendance et les extrêmes. Les résultats abstraits sur la distribution des supremum des processus gaussiens sont utilisés en imagerie, bio statistique et dynamique des populations. Les interactions avec la recherche médicale, la biologie, la climatologie, ainsi que diverses industries, se développent activement à tous les niveaux, théoriques et appliqués, et donnent lieu à des contrats de recherche et des bourses d'études.

6.2.3 Mathématiques appliquées

Le laboratoire Mathématiques pour l'Industrie et la Physique (MIP) s'est donné comme objectif d'être un pôle d'excellence internationale dans le domaine des mathématiques appliquées. Il s'est ancré dans le milieu socio-économique toulousain et national, en développant des collaborations durables en matière de calcul scientifique avec plusieurs groupes industriels de haute technologie et des établissements publics à la pointe de la recherche mondiale. Ses axes de recherche couvrent un large spectre s'étendant des thématiques théoriques comme la théorie des équations aux dérivées partielles jusqu'au calcul scientifique intensif et la visualisation, en passant par la modélisation, l'algorithmique et l'optimisation.

Parmi les applications développées, citons l'imagerie médicale, la mécanique des structures et la modélisation d'écoulements fluides complexes et du transport de particules chargées dans les plasmas ou les décharges électriques, en relation avec le domaine aéronautique et spatial, ou encore l'optimum design, l'électromagnétisme et les nanostructures semi-conductrices.

Le laboratoire MIP développe une très importante activité contractuelle dans laquelle s'inscrivent plusieurs de ces activités de recherche. Il est fortement impliqué dans plusieurs groupements de recherche interdisciplinaires nationaux ainsi que dans des réseaux mathématiques d'excellence internationaux et européens. Il est enfin partenaire d'un laboratoire commun avec le Commissariat à l'Energie Atomique (LRC 06).

Mots Clefs	Contact	Institution	Téléphone	Mail
Physique – Chimie	J.-P. Launay	CEMES	33 562257832	Jean-Pierre.Launay@cemes.fr
Physique	G. Rikken	LNCMP	33 562172865	rikken@lncmp.org
Physique	E. Suraud	IRSAMC	33 561556067	suraud@irsamc.ups-tlse.fr
Mathématiques	P. Degond	MIP	33 561556369	degond@maths.ups-tlse.fr
Mathématiques	M. Ledoux		33 561558574	ledoux@maths.ups-tlse.fr

7. Organismes d'appui au transfert de technologique et à l'innovation

M.F. Barthet, E. Brugarolas

7.1 Organismes d'interface et d'innovation

Agence Régionale d'Innovation Midi-Pyrénées Innovation créée en 2006 par le Conseil Régional Midi-Pyrénées Innovation regroupe des fonctions couvertes précédemment par l'ADERMIP, le RDT MIDITECH, et les Réseaux Régionaux de Recherche Technologique (3RT) qui vont se fondre dans cette nouvelle organisation. Cette agence facilitera le rapport aux usagers (les entreprises) elle se définit au travers des fonctions suivantes :

La fonction « diffusion technologique ».

- s'adresser aux PME « traditionnelles » pour les inviter à s'engager un processus de transfert de technologie
- sensibiliser progressivement à l'innovation. L'agence s'adresse à environ 8.000 PME de Midi-Pyrénées
- Midi-Pyrénées Innovation = pilotage du Réseau de Diffusion Technologique conformément au cahier des charges national des Réseaux de Diffusion Technologique.

La fonction « accompagnement des projets innovants ».

- mise en relation des compétences économiques, scientifiques et techniques (PME – grandes entreprises – laboratoires – centres techniques)
- assistant maîtrise d'ouvrage auprès du responsable du projet au sein de l'entreprise.
- constituer une chaîne d'actions permettant d'aller de l'émergence à la réalisation de projets d'innovation. Filières prioritaires

La fonction « soutien aux projets européens ». encourager projets de l'Union Européenne, soit directement, soit en intégrant des consortiums existants.

La fonction « veille technologique ». ; suivre les évolutions des technologies et des normes dans les secteurs prioritaires de Midi-Pyrénées Innovation,

La fonction « communication et événementiel » ; promouvoir le rôle de Midi-Pyrénées Innovation, élaborer et décliner une stratégie de communication sur l'innovation en région.

La fonction « gestion administrative et financière ».

AVAMIP – Agence de Valorisation de la Recherche en Midi-Pyrénées est une entité visant à mutualiser la valorisation de la recher-

che publique en région. Elle est financée par l'Etat et la Région. Elle regroupe les Universités (UPS, UTM, USS, INPT), les écoles d'ingénieurs (INSA, SUP'AERO, ENSICA, ICAM, ENFA, ENVT, ENSIMAC, ESAP, ENIT, EPA Champollion) les organismes de recherche (CNRS, INRA,INSERM,CNES,ONERA)

Promouvoir l'offre recherche publique

- 4 missions
- Dépôts de brevets
- Création d'entreprises innovantes
- Diffusion vers l'économie des travaux de recherche universitaires
- Montage de programmes de recherche

Les partenaires membres du Conseil d'Administration de l'AVAMIP sont le Conseil Régional, SICOVAL, Grand Toulouse, Incubateur, INPI, OSEO-ANVAR.

MPE Midi-Pyrénées Expansion est l'agence régionale de développement économique de Midi-Pyrénées elle est la bras opérationnel du Conseil Régional Midi-Pyrénées.

Les missions de MPE sont les suivantes :

Consolider le développement des territoires, améliorer l'attractivité et la compétitivité de la région. Midi-Pyrénées Expansion est à la fois au service des entreprises et des acteurs locaux pour les accompagner dans leur développement. **Une approche territoriale** : comment aider l'ensemble des territoires à se développer et à renforcer leur compétitivité ? Comment implanter davantage de projets en dehors du pôle d'attraction toulousain ? Midi-Pyrénées Expansion mobilise ses compétences pour inciter les collectivités à améliorer leur offre d'accueil. Elle les conseille, les appuie dans leurs projets de développement, les implique dans les grands enjeux économiques de demain. **La promotion et la structuration du tissu économique régional** : comment implanter, en Midi-Pyrénées, les entreprises qui feront les technologies et les emplois de demain? Comment aider les entreprises régionales à se développer ? Midi-Pyrénées Expansion prospecte, en France et à l'étranger, les entreprises susceptibles de s'installer dans notre région. Elle organise des opérations de promotion collective lors de salons internationaux. En Midi-Pyrénées, elle mobilise les acteurs locaux autour de grands projets fédérateurs tels que les pôles de compétitivité Aéronautique, Espace, Systèmes embarqués et Cancer Bio Santé. Elle soutient les réseaux d'entreprises régionaux et conduit un important travail de structuration et d'animation sur les filières jugées prioritaires.

Incubateurs en Midi-Pyrénées

Midi-Pyrénées dispose depuis de nombreuses années de sites d'incubation dans les écoles d'in-

généralistes, depuis 2000 un incubateur a été créé par le Conseil Régional et l'Etat dans le cadre du contrat de plan état-région.

L'incubateur de Midi-Pyrénées : Ses missions peuvent se résumer ainsi ;

Accueillir les porteurs de projet innovant en émergence, et les aider à créer leur entreprise dans les meilleures conditions de succès. L'incubateur est en charge de mettre en œuvre le processus d'incubation : sensibilisation, détection, accompagnement, phases d'incubation.

Les autres établissements disposant d'incubateurs :

- Ecole Supérieure d'Agriculture de Purpan ESAP
- INSAT/ Centre de bio-ingénierie G. Durand – CRITT Bio-industrie
- Le CERT-ONERA
- Ecole des Mines d'Albi
- CRITT Agroalimentaire d'Auch et CEEI

7.2 Structures de prestation de services pour le transfert de technologie et l'innovation

Les CRITT (s), Le **Centre Régional d'Innovation et de Transfert de Technologies** a pour vocation à fournir des services aux entreprises qui le sollicitent.

Il en existe 9 en Midi-Pyrénées répartis sur le territoire, chacun étant spécialisé dans un domaine. Les CRITT sont soutenus financièrement par le Conseil Régional et par l'Etat mais leur budget est essentiellement constitué des ressources provenant de leurs prestations. Ils sont pour quelques uns d'entre eux adossés à des laboratoires de recherche. Les CRITT de Midi-Pyrénées ont une bonne expérience dans le transfert de technologie vers les PMI de la région, cependant pour certains d'entre eux le champ d'activité dépasse les limites de la région.

CRITT Automatisation	CRITT Prestataire	Automatisation de la production industrielle	Association Loi 1901 création : 19/03/89	MDI ZA Albitech	Albi	05 63 48 14 48	critt@critt.autom.com OU http://www.critt-autom.com
CRITT Génie des procédés	Centre prestataire	Génie des procédés et technologies environnementales liées	SAIC INSA-INPT création 16/12/93	5, rue Paulin Talbot	Toulouse		phillipe.destrac@ensiacet.fr
CRITT BIO Industries	CRITT Prestataire labellisé CRT	Biotechnologies	Association Loi 1901 création : 23/05/90	INSA Complexe scientifique de Rangueil	Toulouse	05 61 55 94 34	alain.guibert@insa-toulouse.fr OU http://bioindustries.net
CRITT Bois	CRITT Prestataire	Industries mécaniques du bois	Association Loi 1901 création : juillet 1994	20 Bd de la République	Rodez	05 65 77 17 30	critt-bois@wanadoo.fr
CATAR-CRITT Agroressources	CRITT Prestataire labellisé CRT	Valorisation non-alimentaire des produits et co-produits agro-industriels	Association Loi 1901 création : 19/09/91	ENSIACET	Toulouse	05 62 88 57 25	gerard.vilarem@ensiacet.fr OU http://www.critt.net
CRITT Mécanique et composites	CRITT Prestataire	Mécanique industrielle, matériaux composites	service de l'Université Toulouse 3 création : 1998	133 C ave de Rangueil	Toulouse	05 62 25 87 39	bertrand.combes@critt.net OU http://www.mecanique-composite.com
CRITT Agro-Alimentaire d'Auch	CRITT Prestataire associé au CTCPA depuis 1999	agro-alimentaire	Association Loi 1901 création : 19/11/93	ZI Est	Auch	05 62 60 63 63	mplabau@ctcpa.org OU http://www.critt.net
CRITT DIAC	CRITT Prestataire	Chimie fine et chimie appliquée à l'environnement	Association Loi 1901 création : 23/09/99	IUT Dpt Chimie Av G. Pompidou	Castres	05 63 62 11 62	frederic.bellanger@iut-tlscs.fr OU http://www.diac-chimie.com
CRITT Technacol	CRITT Prestataire	Collage	Association Loi 1901 création : 1989	Chemin d'Azereix	Tarbes	05 62 34 76 60	jcolombani@enit.fr OU http://www.technacol.com

Les plateformes technologiques PFT

Dans le cadre du contrat de plan Etat Région 2000-2006, 5 plates-formes sont en cours de création. Ces plates-formes technologiques sont situées dans des établissements d'enseignement technique (Lycées Technologiques). Montauban – MICROPACC

PFT Electronique à Montauban, avec La CCIT, l'association d'industriels ACTEC, le Rectorat, lycée de Montauban

PFT Maintenance industrielle à Albi, Lycée Rascol (Albi) Bordebasse (Castres)

PFT Bio-industrie à Castres – associe l'IUT, le CRITT, le lycée

PFT Viandes et salaisons à Rodez Lycée La Roque associé au CRITT et CTCPA :
PFT Eau et déchets à Albi – Lycée Fonlabour

Les Centres techniques

Les centres techniques ont été développés par les professionnels de chaque secteur ils ont pour fonction d'accompagner l'innovation, de jouer les relais entre le monde industriel et celui de la technologie. Ces centres sont parfois à l'origine de travaux de recherche menés par les laboratoires scientifiques.

Structure	activité
Institut Technique des Céréales et des Fourrages (ITCF)	Caractérisation de la qualité des blés tendres en fonction des terroirs de Midi-Pyrénées
Centre d'Expérimentation Fruits et Légumes (CEFEL)	Diffusion des résultats expérimentaux de la filière fruits et légumes de Midi-Pyrénées
Institut Textile de France (ITF)	Influence de la médullation des fibres sur la qualité des laines incidences techniques et commerciales
ASSEDIS-SO	Association d'entreprises Semenciers
Institut Technique du Vin	Protection raisonnée du vignoble Extraction des jus
Centre Technique de la Viande	Appui au développement des entreprises des filières viandes rouges en Midi-Pyrénées

7.3 Organismes de financement de l'innovation

- ADEME – Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie
- Conseil Régional Midi-Pyrénées
- DRRT – Délégation régionale recherche et technologie Midi-Pyrénées
- DRIRE – Midi-Pyrénées – Direction régionale de l'industrie, de la recherche et de l'environnement de Midi-Pyrénées
- FAM – Fonds d'amorçage Midi-Pyrénées
- Fondation Aéronautique Espace et systèmes embarqués

- Fondation pour la Sécurité Industrielle
- Fondation nationale de recherche INNA BIOSANTE
- INPI – Institut national de la propriété industrielle
- OSEO BDPME MIDI-PYRENEES – OSEO – Banque de développement des petites et moyennes entreprises de Midi-Pyrénées
- OSEO ANVAR – Oseo Agence française de l'innovation
- SOCRI – SUD OUEST Capital risque innovation

Comunidad foral de Navarra

**DEPARTAMENTO DE INDUSTRIA
Y TECNOLOGÍA, COMERCIO Y TRABAJO**

Servicio de Innovación y Tecnología

2006



Potenciales en I+D

1. Tecnologías medioambientales	487
2. Tecnologías de los materiales	487
3. Tecnologías de los alimentos	488
4. Tecnologías de la información y las comunicaciones	488
5. Tecnologías médicas y sanitarias	489
6. Tecnologías biológicas	489
7. Tecnologías de energías renovables	489
8. Tecnologías agronómicas	490
9. Tecnologías de diseño y fabricación	490
10. Tecnologías químicas	491



Introducción

Presentación general de la región

Características de la región

- Población: 600.000 habitantes
- Superficie: 8.022 km²
- Tasa de desempleo 5,5%

Características económicas de la región

- Actividades económicas de la región
 - Automoción
 - Agroalimentación
 - Maquinaria y equipamiento mecánico
 - Productos metálicos

Datos concernientes a la región en el ámbito de la investigación

- Gasto interior bruto regional para la investigación y el desarrollo: 256.947.000 € (1,79% sobre el PIB)
- Gasto público: 12.889.000 €
- Número de personas empleadas: 4.040,9 personas
- Tipo de gasto interior en investigación y desarrollo (65% empresas y 35% administración y universidades)
- Número de investigadores: 2.725,6 personas.



Potenciales en I+D

AIN - ASOCIACIÓN DE LA INDUSTRIA NAVARRA

C/ San Cosme y San Damián, s/n.
31191 Cordovilla.
Tfno: 948 421 101
Fax: 948 421 100
E-mail: ain@ain.es
www.ain.es

Por su estructura, organización y medios, la AIN presta sus servicios a las empresas tanto en actividades de I+D y de contenido tecnológico en sentido estricto, como en otras tareas de apoyo a la innovación empresarial a través de sus departamentos de recursos humanos, calidad y productividad, etc.

CEMITEC - CENTRO MULTIDISCIPLINAR DE INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍA DE NAVARRA

Polígono Mocholí, plaza Cein 4.
31110 Noáin
Tfno: 848 420 800
Fax: 948 317 754
E-mail: info@cemitec.com
www.cemitec.com

CEMITEC tiene una clara orientación industrial, realizando para las empresas, fundamentalmente:

- Proyectos de Investigación y Desarrollo Tecnológico (I+DT) en colaboración con la empresa cliente.
- Servicios Tecnológicos.
- Formación especializada, difusión y asesoramiento tecnológico.

Mediante los proyectos de I+DT en colaboración, CEMITEC realiza transferencia de tecnología a las empresas con el objetivo de incrementar el nivel tecnológico de éstas y, por ende, su competitividad.

CEMITEC también lleva a cabo una constante Vigilancia Tecnológica y proyectos de Investigación Aplicada, en solitario y en colaboración con otros Centros Tecnológicos y Universidades, lo que le permite adquirir y mantener un diferencial tecnológico con respecto al tejido industrial de Navarra.

La cartera de tecnologías de CEMITEC se articula en torno a tres grandes disciplinas que conforman la Mecatrónica:

- Materiales.
- Mecánica.
- Electrónica.
- Fluidos

CENER - CENTRO NACIONAL DE ENERGÍAS RENOVABLES

Avda. Ciudad de la Innovación, 7.
31621 Sarriguren
Tfno: 948 252 800
Fax: 948 270 774
E-mail: info@cener.com
www.cener.com

El Centro Nacional de Energías Renovables (CENER) es un centro tecnológico nacional dedicado a la investigación, el desarrollo y el fomento de las energías renovables en España, actuando en cinco áreas principalmente: eólica, solar, biomasa, arquitectura bioclimática y electrónica de potencia e hidrógeno. Todo ello cumplimentado con unas modernas instalaciones que convierten al CENER en un centro de referencia a escala europea.

Pero no sólo por el trabajo que se viene desarrollando sino también por las especiales características de su nueva sede que alberga laboratorios tecnológicamente muy avanzados. Dispone de laboratorios de caracterización de captadores térmicos (reconocido por el Mº de Economía para efectuar los ensayos de homologación y acreditación de los captadores solares), laboratorio de caracterización de paneles fotovoltaicos, un laboratorio para análisis y ensayos para biomasa, un laboratorio de certificación de aerogeneradores, y un laboratorio de electrónica.

En estos laboratorios, y en otros que están ya planificados y que cumplimentarán a los ya mencionados, se realizará todo el desarrollo tecnológico y de I+D+I del centro.

La Fundación Cener-Ciemat, fue creada en el año 2000 por el Gobierno de Navarra, el Ministerio de Educación y Ciencia y Ciemat como una

herramienta clave para alcanzar, a través de la investigación y la transferencia tecnológica, los objetivos marcados por la Unión Europea para el año 2010, según los cuales España, al igual que el resto de los países de la UE, debe asegurar que las fuentes de energía renovables cubran al menos el 12% de la demanda total de energía en el año 2010.

De acuerdo con lo anteriormente expuesto, CENER es una entidad destinada a:

- Favorecer el nivel de competitividad de las empresas en el sector de las Energías Renovables satisfaciendo sus necesidades de I+D mediante la prestación de servicios y actividades de alto valor añadido, y la transferencia de tecnología.
- Impulsar el desarrollo de las energías renovables mediante la generación, adquisición y difusión de conocimientos científicos y técnicos avanzados, así como ofreciendo el soporte a las instituciones públicas en la creación de los respectivas disposiciones técnicas y legales.

CENTRO ELECTRONICA Y TELECOMUNICACIONES

Campus de Arrosadía - Edificio de Rectorado.
31006 Pamplona
Tfno: 948 169 780/781
Fax: 948 239 039
E-mail: otri@unavarra.es

El Centro de I+D en Electrónica y Comunicaciones de la Universidad Pública de Navarra, nace para promover y facilitar el acceso de las empresas navarras a esas tecnologías, incrementando así su competitividad.

Reúne: un amplio elenco de personal investigador especializado, equipos punteros y servicios tecnológicos y de apoyo que garantizan el éxito de las tareas que se le encarguen.

CIMA - CENTRO DE INVESTIGACIÓN MÉDICA APLICADA

Avda. Pío XII, 55.
31008 Pamplona
Tfno: 948 194 700
Fax: 948 194 713
E-mail: cima@unav.es
www.cima.es

El Centro de Investigación Médica Aplicada (CIMA) es un centro gestionado por la Fundación para la Investigación Médica Aplicada (FIMA) y promovido en colaboración con la Universidad de Navarra.

Las principales actividades previstas para el centro se desglosan de la siguiente manera por divisiones:

Division de terapia génica en hepatología
Division de biología cardiovascular

Division de neurociencias
Division de oncología

CITEAN - CENTRO DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA DE AUTOMOCIÓN DE NAVARRA

C/ Tajonar, 20.
31006 Pamplona.
Tfno: 948 292 900
Fax: 948 292 910
E-mail: info@citean.com
www.citean.com

La misión de CITEAN es satisfacer las necesidades y expectativas tecnológicas en el ámbito de la Investigación, Desarrollo e Innovación de las empresas de automoción, universidades y otros centros, ofreciendo soluciones globales, desde el diseño conceptual hasta la verificación en laboratorios de ensayos.

Las líneas de actividad previstas se desglosan de la siguiente manera:

- Durabilidad y fatiga.
- Cinemática y dinámica de piezas, componentes, sistemas y vehículo completo.
- Diseño y análisis estructural y térmico-estructural.
- Acústica y vibraciones.

Dentro de dichas líneas de actividad, las áreas de especialización previstas son:

- Chasis (suspensión, dirección, frenos, ejes).
- Escapes.
- Asientos.
- Vehículos de hasta 3.00 Kg. de peso bruto.
- Velocidad máxima de 200 Km./h.

CNTA - CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGÍA Y SEGURIDAD ALIMENTARIA. LABORATORIO DEL EBRO

Ctra. NA 134, km 50.
31570 San Adrián.
Tfno: 948 670 159
Fax: 948 696 127
E-mail: cnta@cnta.es
www.cnta.es

El CNTA-Laboratorio del Ebro cuenta con una avalada experiencia de más de dos décadas prestando servicios científico-técnicos integrales al sector agroalimentario. Las actividades de trabajo están divididas en tres Áreas principales, interrelacionadas en las labores habituales.

- Área de laboratorios
- Área de asistencia técnica
- Área de I+D+I

Además, el Área cuenta con una Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI) y un Departamento de Vigilancia Tecnológica, lo que le permite identificar los resultados trans-

feribles generados por los proyectos de I+D+i y difundirlos de manera eficaz y rápida al sector a través de diversos medios (www.alinnova.com, un portal dirigido al sector agroalimentario, alertas electrónicas y boletines periódicos).

EVENA - ESTACIÓN DE VITICULTURA Y ENOLOGÍA DE NAVARRA

C/ Valle de Orba, 34.

31390 Oлите.

Tfno: 948 741 707

Fax: 948 741 764

E-mail: evena@cfnavarra.es

www.cfnavarra.es/evena/

Actividad y oferta de servicios:

- Laboratorio
- Enología
- Viticultura

INSTITUTO DE AGROBIOTECNOLOGIA (IdAB)

Campus de Arrosadía.

31192 Mutilva Baja

Tfno: 948 168 000

Fax: 948 232 191

E-mail: info@agrobiotecnologia.es

www.agrobiotecnologia.es

El Servicio se canaliza a través del SAI (Servicio de Apoyo a la Investigación) de la propia Universidad Pública de Navarra.

Agrobiotecnología

- Obtención de almidón de interés industrial.
- Búsqueda de enzimas que actúen como herramientas para alterar el metabolismo glucídico de la planta.
- Búsqueda de genes que codifiquen para nuevos enzimas implicados en el metabolismo glucídico de bacterias y animales.
- Identificación de nuevas dianas para antimicrobianos eficaces frente a infecciones bacterianas asociadas a biofilms.
- Técnicas de análisis de biofilms bacterianos.
- Diseño de vacunas.
- Evaluación de respuestas inmunes frente a bacterias y virus.
- Desarrollo de métodos de diagnóstico genético molecular e inmunológico de infecciones bacterianas y víricas.
- Análisis genético molecular comparativo de bacterias y virus.

INSTITUTO LACTOLÓGICO DE LEKUNBERRI

C/ Plazaola, 23.

31870 Lekunberri.

Tfno: 948 507 215

Fax: 948 604 535

E-mail: alvo@illekunberri.com

www.illekunberri.com

Centro Tecnológico de apoyo al desarrollo y mejora del sector lácteo, cuyas principales actividades se desglosan en:

1. Asistencia técnica.
2. Servicios analíticos.
3. Investigación y Desarrollo (I+D).

ITG AGRÍCOLA - INSTITUTO TÉCNICO Y DE GESTIÓN AGRÍCOLA

Avda. Serapio

Huici, 20-22 - Edificio Peritos.

31610 Villava.

Tfno: 948 013 056

Fax: 948 013 057

E-mail: itg00001@sarenet.es

www.itga.com

Actividad y oferta de servicios para las empresas:

- Área de extensivos
- Área de hortofrutícolas
- Área de invernaderos
- Área de fincas y ensayos
- Área de formación
- Área de protección de cultivos
- Área de gestión

ITG GANADERO - INSTITUTO TÉCNICO Y DE GESTIÓN GANADERO

Avda. Serapio Huici, 20-22 - Edificio Peritos.

31610 Villava.

Tfno: 948 013 050

Fax: 948 013 051

E-mail: admin@itgganadero.com

www.itgganadero.com

La actividad principal en las secciones de vacuno, ovino y monogástricos se centra en las siguientes áreas:

- Formación continuada en las explotaciones ganaderas.
- Prestación de servicios .
- Experimentación en técnicas y sistemas ganaderos.
- Divulgación de técnicas y sistemas de producción.

L´UREDERRA, FUNDACIÓN PARA EL DESARROLLO TECNOLÓGICO Y SOCIAL

San Antón, 3

31272-Zudaire (Navarra).

Tfno: 948 539 334

Fax: 948 539 539

E-mail: lurederra@lurederra.es

www.lurederra.es

Las áreas operativas de L´Urederra en materia de I+D Tecnológico incluyen:

- Maquinaria/Ingeniería mecánica, especializándose en innovación en procesos productivos, incluyendo tecnologías innovadoras de fabricación, aplicación de nuevas técnicas y materiales al desarrollo de maquinaria.
- Materiales, abarcando fundamentalmente los campos de nanotecnologías, tratamiento de interfases orgánico e inorgánico, síntesis de compuestos funcionales orgánicos, procesado avanzado de plásticos, materiales avanzados (inteligentes, sensorizados, multi-componente, biodegradables) y materiales desarrollados a partir de recursos naturales renovables.
- Medio Ambiente, comprendiendo las áreas de nuevas técnicas de gestión de residuos, reducción, recuperación, reciclado y reutilización de residuos urbanos, industriales y agrícolas, tecnologías de producción limpia, implantación de técnicas medioambientales optimizadas y desarrollo de tecnologías productivas sostenibles

ICT - INSTITUTO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO DE NAVARRA

Avda. Pío XII, 53.
31008 Pamplona.
Tfno: 948 176 748
Fax: 948 175 223
E-mail: ict@unav.es
www.unav.es/ict

El ICT comercializa los servicios de I+D de la Universidad de Navarra a través de marcas como:

- CIFA, Centro de Investigaciones en Farmacología Aplicada, marca que aglutina a todos los departamentos que investigan en torno al producto farmacéutico.
- IBA, Instituto de Biología Aplicada. Engloba a los departamentos de investigación de agroalimentación, agrobiología y medio ambiente.
- CINDEB, Centro de Investigación y Desarrollo Biomédico. Formado por los departamentos y servicios de investigación clínica.
- EUROVIEW, formada por el Departamento de Audiovisuales de la Facultad de, está especializada en producción audiovisuales, desa-

rollo de programas multimedia y desarrollo de aplicaciones del vídeo interactivo.

- MEDIACCION, que engloba a los departamentos de la Facultad de Comunicación interesados en la investigación, estudio y desarrollo de la calidad de las empresas informativas y de sus profesionales.
- TEMIS, Programa de Tecnologías de la Información para los Negocios, marca mediante la que desde la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales se investiga y promueve en las empresas el progreso hacia la Economía Digital y el negocio electrónico.
- CADIA, marca con que se comercializa la investigación que realiza la Escuela Superior de Arquitectura, apoyada por el Laboratorio de Edificación, tiene como principales áreas de trabajo las de hormigones, aceros, mecánica del suelo, materiales de construcción, elementos estructurales y patología general de la construcción.

OTRI - OFICINA DE TRANSFERENCIA DE RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN

Campus de Arrosadía - Edificio de Rectorado.
31006 Pamplona.
Tfno: 948 169 780/781
Fax: 948 239 039
E-mail: otri@unavarra.es
www.unavarra.es/invest/otri/html/otri.htm

La Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación-OTRI, perteneciente al Vicerrectorado de Investigación y Transferencia Tecnológica de la Universidad Pública de Navarra, es el punto de encuentro para la contratación de los servicios ofertados por la universidad. Su actividad se centra en las siguientes tareas:

- Asesoramiento en la redacción del contrato regulador de la colaboración universidad-empresa.
- Tramitación del contrato.
- Gestión económica: facturación y tramitación de gastos.
- Búsqueda de financiación pública complementaria.

1. Tecnologías medioambientales

Palabras clave	Contacto	Institución	Teléfono	Mail
Gestión y manejo sostenible de suelos	Enrique Martín, Alberto	Universidad Pública de Navarra	948 169157	alberto.enrique@unavarra.es
Ecología y medio ambiente	Castillo Martínez, Federico José	Universidad Pública de Navarra	948 169115	federico.castillo@unavarra.es
Tecnologías y aplicaciones medioambientales	Gil Bravo, Antonio	Universidad Pública de Navarra	948 169602	andoni@unavarra.es
Gestión de ríos	Dr. Rafael Miranda Ferreiro	Universidad de Navarra	948 176748	ict@unav.es
Grupo de Investigación en Revegetación y Ecología del Suelo		Universidad de Navarra	948 425600	gires@unav.es
Energía y Medio Ambiente	Jesús de Esteban Lizarbe	Asociación de la Industria Navarra (AIN)	948 421170 948 421180	jesteban@ain.es
Envases y embalajes alimentarios		Centro Nacional de Conservas vegetales (CNTA) – Laboratorio del Ebro		
Medio ambiente alimentario		Centro Nacional de Conservas vegetales (CNTA) – Laboratorio del Ebro		
Residuos y contaminantes alimentarios		Conservas vegetales (CNTA) – Laboratorio del Ebro		

2. Tecnologías de los materiales

Palabras clave	Contacto	Institución	Teléfono	Mail
Ingeniería de materiales y fabricación	Luis Pérez, Carmelo Javier	Universidad Pública de Navarra	948 169301	cluis.perez@unavarra.es
Espectroscopía y láser	Aragón Garbizu, Carlos	Universidad Pública de Navarra	948 169579	carlos.aragon@unavarra.es
Física y tecnología de materiales	Madurga Pérez, Vicente	Universidad Pública de Navarra	948 169571	vmadurga@unavarra.es
Propiedades físicas y aplicaciones de materiales	Pérez de Landazábal Berganzo, José Ignacio	Universidad Pública de Navarra	948 168448	ipzlanda@unavarra.es
Centro de Ingeniería Avanzada de Superficies	Dr. Rafael Rodríguez	Asociación de la Industria Navarra (AIN)	948 42 11 90	rrodriguez@ain.es; surfatec@ain.es
Materiales metálicos y poliméricos		Centro Multidisciplinar de Innovación y Tecnología de Navarra (CEMITEC)		

3. Tecnologías de los alimentos

Palabras clave	Contacto	Institución	Teléfono	Mail
Tecnología de alimentos	Casp Vanaclocha, Ana María	Universidad Pública de Navarra	948 169139	acasp@unavarra.es
Producción animal y calidad y tecnología de la carne	Purroy Unanua, Antonio	Universidad Pública de Navarra	948 169123	apurroy@unavarra.es
Química analítica y enológica	Ancin Azpilicueta, M. Carmen	Universidad Pública de Navarra	948 168909	ancin@unavarra.es
Lactología	Torre Hernández, Paloma	Universidad Pública de Navarra	948 169145	paloma@unavarra.es
Metales y micronutrientes en matrices alimentarias	Íñigo Navarro Blasco	Universidad de Navarra	948 176748	ict@unav.es
Aspectos toxicológicos de la seguridad alimentaria	Adela López de Cerain Salsamendi	Universidad de Navarra	948 176748	ict@unav.es
Caracterización de alimentos		Centro Nacional de Conservas Vegetales (CNTA) – Laboratorio del Ebro		
Nuevas tecnologías de proceso		Centro Nacional de Conservas vegetales (CNTA) – Laboratorio del Ebro		
Seguridad microbiológica		Centro Nacional de Conservas vegetales (CNTA) – Laboratorio del Ebro		
Valorización subproductos alimentarios		Centro Nacional de Conservas vegetales (CNTA) – Laboratorio del Ebro		
Apoyo al desarrollo y mejora del sector lacteo.		Instituto Lactológico de Lekunberri	948 507215	alvo@illekunberri.com

4. Tecnologías de la información y las comunicaciones

Palabras clave	Contacto	Institución	Teléfono	Mail
redes, sistemas y servicios telemáticos	Aracil Rico, Javier	Universidad Pública de Navarra	948 169733	javier.aracil@unavarra.es
Procesado de señal, microelectrónica e instrumentación	Cabeza Laguna, Rafael	Universidad Pública de Navarra	948 169327	rcabeza@unavarra.es
Antenas	Del Río Bocio, Carlos	Universidad Pública de Navarra	948 169326	carlos@unavarra.es
Comunicaciones ópticas y aplicaciones electrónicas	López-Amo Sainz, Manuel	Universidad Pública de Navarra	948 169055	mlla@unavarra.es
Comunicaciones móviles	Rodríguez Casal, Carlos	Universidad Pública de Navarra	948 169094	crosal@unavarra.es
Comunicación, señales y microondas	Sorolla Ayza, Mario	Universidad Pública de Navarra	948 169324	mario@unavarra.es
Inteligencia artificial y razonamiento aproximado	Bustince Sola, Humberto	Universidad Pública de Navarra	948 169254	bustince@unavarra.es
Sistemas distribuidos	Garitagoitia Padrones, José Ramón	Universidad Pública de Navarra	948 169539	joserra@unavarra.es
Medida, Control y Comunicaciones	Teo Vitoria	Asociación de la Industria Navarra (AIN)	948 42 11 01	tvitoria@ain.es
Desarrollo de Producto Electrónico Industrial o de Consumo y ECUS para automoción		Centro Multidisciplinar de Innovación y Tecnología de Navarra (CEMITEC)		
Ensayos de EMC		Centro Multidisciplinar de Innovación y Tecnología de Navarra (CEMITEC)		

5. Tecnologías médicas y sanitarias

Palabras clave	Contacto	Institución	Teléfono	Mail
Ejercicio Físico, Educación y Salud	Aguirre Zabaleta, Fco. Javier	Universidad Pública de Navarra	948 169771	javier.aguirre@unavarra.es
Epidemiología	Guillén Grima, Francisco	Universidad Pública de Navarra	948 270000	f.guillen.grima@unavarra.es
Investigación clínica en farmacología	Dr. José Ramón Azanza Perea	Universidad de Navarra	948 176748	ict@unav.es
Nutrición, obesidad y salud	Dr. Alfredo Martínez Hernández	Universidad de Navarra	948 176748	ict@unav.es
Adyuvantes de liberación controlada para vacunación e inmunoterapia	Dr. Carlos Gamazo de la Rasilla	Universidad de Navarra	948 176748	ict@unav.es

6. Tecnologías biológicas

Palabras clave	Contacto	Institución	Teléfono	Mail
Genética y microbiología	Ramírez Nasto, Carmen Lucía	Universidad Pública de Navarra	948 169130	lramirez@unavarra.es
Control de la expresión génica	Encío Martínez, Ignacio José	Universidad Pública de Navarra	948 270000	ignacio.encio@unavarra.es

7. Tecnologías de energías renovables

Palabras clave	Contacto	Institución	Teléfono	Mail
Energías renovables	García Sanz, Mario	Universidad Pública de Navarra	948 169387	mgsanz@unavarra.es
Ingeniería rural y energías renovables	Torres Escribano, José Luis	Universidad Pública de Navarra	948 169175	jlte@unavarra.es
Energía de la Biomasa(cultivos, biocombustibles y aplicaciones térmicas y eléctricas)	Inés Echeverría	Centro Nacional de Energías Renovables (CENER)		
Energía Solar Fotovoltaica (células y sistemas fotovoltaicos)	Ana Rosa Lagunas Alonso	Centro Nacional de Energías Renovables (CENER)		
Energía Eólica (Laboratorio, análisis y ensayo de aerogeneradores, evaluación y predicción de recursos)	Imanol Pérez Sarasola	Centro Nacional de Energías Renovables (CENER)		
Arquitectura Bioclimática(Integración de Renovables en la Edificación y Simulación y Análisis Energético)		Centro Nacional de Energías Renovables (CENER)		
Laboratorio de Electrónica y Acumulación de Energía		Centro Nacional de Energías Renovables (CENER)		

8. Tecnologías agronómicas

Palabras clave	Contacto	Institución	Teléfono	Mail
Protección de Cultivos	Caballero Murillo, Primitivo	Universidad Pública de Navarra	948 169129	pcm92
Hidrología, riegos y análisis estructural	Casalí Sarasibar, Javier	Universidad Pública de Navarra	948 169173	jcs@unavarra.es
Agrobiotecnología vegetal	Mingo Castel, Ángel Manuel	Universidad Pública de Navarra	948 169128	angelma@unavarra.es
Fitotecnia	Muro Erreguerena, Julio	Universidad Pública de Navarra	948 169110	julio@unavarra.es
factores naturales y culturales asociados a la producción vegetal	Royo Díaz, José Bernardo	Universidad Pública de Navarra	948 169126	jbroyo@unavarra.es
Fisiología vegetal y Agrobiología	Aparicio Tejo, Pedro María	Universidad Pública de Navarra	948 169122	pmapariciotejo@unavarra.es
Agrobiotecnología	Lasa Uzcudun, Íñigo	Universidad Pública de Navarra	948 168007	ilasa@unavarra.es
Laboratorio de biología, fisiología y nutrición animal	Marzo Pérez, Florencio	Universidad Pública de Navarra	948 169124	marzo@unavarra.es

9. Tecnologías de diseño y fabricación

Palabras clave	Contacto	Institución	Teléfono	Mail
Control inteligente	Arocena Elorza, Iñaki	Universidad Pública de Navarra	948 169271	arocena@unavarra.es
Diseño industrial	Martínez Landa, Paulino	Universidad Pública de Navarra	948 169224	paulino@unavarra.es
Ingeniería mecánica aplicada y computacional	Pintor Borobia, Jesús María	Universidad Pública de Navarra	948 169651	txma@unavarra.es
Gestión de la Innovación y Diseño de Producto		Asociación de la Industria Navarra (AIN)		
Diseño y análisis estructural		Centro de Innovación Tecnológica de Automación de Navarra (CITEAN)		info@citean.com
Durabilidad y fatiga		Centro de Innovación Tecnológica de Automación de Navarra (CITEAN)		info@citean.com
Cinemática y dinámica vehicular		Centro de Innovación Tecnológica de Automación de Navarra (CITEAN)		info@citean.com
Ruido y vibraciones		Centro de Innovación Tecnológica de Automación de Navarra (CITEAN)		info@citean.com
Hidráulica y climatización y procesos de secado		Centro Multidisciplinar de Innovación y Tecnología de Navarra (CEMITEC)		
Refrigeración de componentes electrónicos		Centro Multidisciplinar de Innovación y Tecnología de Navarra (CEMITEC)		

10. Tecnologías químicas

Palabras clave	Contacto	Institución	Teléfono	Mail
Reactores catalíticos y de polimerización	Gandía Pascual, Luis María	Universidad Pública de Navarra	948 169605	lgandia@unavarra.es
Química inorgánica	Garrido Segovia, Julián José	Universidad Pública de Navarra	948 169601	j.garrido@unavarra.es
Síntesis asimétrica	González Guerrero, Alberto	Universidad Pública de Navarra	948 169591	agonzalez@unavarra.es
Diseño, síntesis y evaluación de nuevas sustancias de interés	Martínez Merino, Víctor Javier	Universidad Pública de Navarra	948 169595	merino@unavarra.es
Análisis y Caracterización de Biocombustibles		Centro Multidisciplinar de Innovación y Tecnología de Navarra (CEMITEC)		



Norte de Portugal

**AURN – ASSOCIAÇÃO
DAS UNIVERSIDADES
DA REGIAO NORTE**

2004



Potencial em I+D

1. Ciências exactas	499
2. Ciências sociais	501
3. Ciências naturais	502
4. Ciências da saúde	503
5. Ciências da engenhariae tecnologias	504
6. Artes e humanidades	508



Introdução

A Região Norte de Portugal localiza-se num espaço frequentemente designado por Arco Atlântico, sendo um território marcado por contrastes evidentes entre o nível de desenvolvimento dos grandes pólos urbanos do litoral e o vasto território rural do interior.

Principais Indicadores Sócio Económicos	Norte	Portugal
População Residente (2001)	3 687 293	10 356 117
Área Total (Km ²)	21 289	92 152
Densidade (Hab/Km ²) (2001)	173	112
População Activa (2002)	1 895 100	5 378 800
Taxa de Desemprego (2002)	4,9%	5,1%
VAB (milhões de euros) (2001)	30 268	106 391
PIB pm (milhões de euros) (2001)	34 937	122 801
PIB pm per capita (milhares de euros) (2001)	9,6	11,9

Fonte : INE

Potencial Científico da Região Norte de Portugal

A região Norte de Portugal é a segunda região portuguesa com maior intensidade em termos de I&D, logo a seguir à região de Lisboa e Vale do Tejo. Segundo o Inquérito ao Potencial Científico e Tecnológico Nacional, o número de unidades I&D na região Norte tem aumentado significativamente nos últimos anos revelando o reforço de unidades do Estado e do Ensino Superior, mas também do sector produtivo (empresas). De acordo com o Inquérito ao Potencial Científico e Tecnológico de 1997, a região Norte apresentou um aumento de cerca de 66% relativamente a unidades. Apesar desta evolução positiva, o número de unidades de I&D na região Norte representava em 2001, 24% do total nacional enquanto Lisboa e Vale do Tejo ultrapassa 50% do total nacional.

Quanto aos recursos humanos envolvidos em actividades de I&D a região Norte possuía em 2001, 4961 trabalhadores a tempo inteiro, (Equivalente a Tempo Integral) representando 22% do número total de pessoal em Portugal.

Recursos Humanos em I&D (2001)	Norte	Portugal	%
Nº de Investigadores (ETI) ⁽¹⁾	3 658,8	17 724	23,22
Nº de Pessoal Total em I&D (ETI)	4 961	22 970	22

(1) ETI- Equivalente a Tempo Integral

Fonte : Inquérito ao Potencial Científico e tecnológico Nacional, Observatório das Ciências e das Tecnologias

No que respeita ao capital humano (recursos endógenos intangíveis) a região possui 4 universidades públicas, 6 institutos politécnicos e 8 instituições privadas. O sistema educativo regional produzia no ano lectivo de 1999/2000, cerca de 17 796 diplomados (licenciados ou bacharéis) cor-

respondendo a cerca de 32% do total nacional em todas as áreas de ensino superior.

Despesa em I&D

A região Norte apresentava em 2001, uma despesa em I&D de 213 milhões de euros que correspondia a 20% da despesa realizada no país. Este valor tem vindo a aumentar desde 1988 quando a despesa era apenas na ordem dos 24 800 Keuros correspondendo a 17% da despesa total em I&D do país. A região Norte de Portugal é a segunda região do país com um maior nível de despesa em termos de I&D, valores que reflectem a concentração existente nesta região em termos de instituições do ensino superior. Quando se analisa a distribuição da despesa por distrito é possível observar que o maior volume de despesa é absorvido pelas unidades do Porto seguido a grande distância por Braga, o que reflecte de uma forma geral a repartição das unidades e, em particular, a repartição dos diversos tipos de sectores de execução.

Relativamente à distribuição da despesa pelos domínios científicos é possível afirmar que a área que apresenta um maior volume de despesas é a de Ciências da Engenharia e da Tecnologia com um valor de 30,9%, seguindo-se as ciências sociais e humanas e ciências da saúde. O perfil da região Norte difere do país não tanto pelo domínio mais importante, que é o mesmo, mas pelas posições dos restantes domínios. As Ciências da Saúde têm uma relevância na região Norte muito mais significativa do que no país. Esta dinâmica resulta da localização nesta região de algumas instituições ligadas à saúde humana (como o Instituto de Biologia Molecular e Celular e o Instituto de Patologia e Imunologia Molecular da Universidade do Porto) que imprimem características distintivas em relação ao padrão médio nacional.

Domínios Científicos Identificados

Os domínios científicos foram seleccionados de acordo com a classificação definida pela Fundação para a Ciência e Tecnologia e no âmbito dos quais (domínios científicos) se procedeu à selecção das unidades de I&D com actividade científica relevante. Estas áreas científicas são definidas pela Fundação para a Ciência e Tecnologia no âmbito da avaliação plurianual que esta realiza às diferentes instituições de I&D nacionais. As instituições científicas foram assim seleccionadas de entre os seguintes domínios científicos: **Ciências Exactas** (sub-dominios- Matemática; Física; Química,), **Ciências Naturais** (sub- domínios- Ciências Biológicas; Ciências da Terra e do Espaço; Ciências do Mar; Ciências Agrárias), **Ciências de Saúde**, **Ciências da Engenharia e Tecnologias** (sub- domínios- Engenharia Civil; Engenharia Mecânica; Ciências e Engenharia dos Materiais; Engenharia Química e Biotecnologia; Engenharia Electrotécnica e Informática), **Ciências Sociais** (sub- domínios – Sociologia, Antropologia, Demografia e Geografia; Economia e Gestão) e **Artes e Humanidades** (sub- domínios- Estudos Literários; Estudos Artísticos; Filosofia, História; Psicologia).

Potencial em I+D

1. Ciências exactas

1.1 Matemática

Centro de Matemática Aplicada da Universidade do Porto

Fundado em 1990 este centro possui actualmente uma equipa de 42 investigadores. As linhas de investigação deste centro são: álgebra; geometria, os sistemas dinâmicos e a história e o ensino da matemática.

Contacto:

Rua do Campo Alegre, 687 – 4 169 - 007 Porto

Tlf: (+351) 220100806

E-mail: cmaup@fc.up.pt

www.fc.up.pt/ma/cma

Centro de Matemática da Universidade do Porto

O Centro de Matemática foi fundado em 1942 com o objectivo de suportar, coordenar e fomentar a investigação matemática bem como disseminar o conhecimento e a cultura matemática na sociedade em geral. Integram este centro 42 investigadores que desenvolvem as suas actividades nas seguintes áreas: teoria dos semigrupos, sistemas dinâmicos, geometria e história da matemática.

Contacto:

Centro de Matemática da Universidade do Porto

Departamento de Matemática Pura

Rua do Campo Alegre, 687, 4169-007 Porto, Portugal

Tel: +351-220 100 707

E-mail: cmup@fc.up.pt

<http://www.fc.up.pt/cmup/>

1.2 Física

Centro de Astrofísica da Universidade do Porto

O Centro de Astrofísica da Universidade do Porto é uma associação científica e técnica privada, sem fins lucrativos, com o objectivo de apoiar e promover a astronomia. Os 36 investigadores que

trabalham no Centro de Astrofísica desenvolvem os seus projectos de investigação em duas áreas principais: Astrofísica Estelar e Cosmologia.

Contacto:

Tlf: (+351) 226089830

www.astro.up.pt

E-mail: www@astro.up.pt

Centro de Física do Porto

A área principal desta unidade de I&D é a física, abrangendo problemáticas como a física da matéria condensada, física estatística; óptica não linear e gravitação.

No âmbito da física da matéria condensada as actividades de I&D têm como principais linhas de investigação: os sistemas electrónicos com correlações forte e/ou desordem; e propriedades electrónicas em materiais nano- estruturados.

Relativamente à física estatística as actividades de investigação desenvolvidas abordam áreas como a dinâmica de redes, sistemas de “pequenos mundos” e suas aplicações; modelos de crescimento e deposição; dinâmicas de sistemas fora de equilíbrio; modelos de reacção-difusão, criticalidade auto-organizada; técnicas de Monte Carlo avançadas.

No âmbito da gravitação as actividades de I&D são desenvolvidas no âmbito da cosmologia, teoria de supercordas e gravitação quântica; buracos negros.

Outra das áreas em que o Centro de Física desenvolve o seu trabalho é a óptica não linear e que abrange campos de pesquisa como lasers de fibra óptica/estado/sólido; cristais de hiato fotónico e solitões.

Contacto:

Faculdade de Ciências da Universidade do Porto

Rua do Campo Alegre, 687

4169-007 Porto

Tlf: +351 226082623

URL: www.fc.up.pt/cfp

E-mail: cfp@fc.up.pt

Centro de Física da Universidade do Minho

O Centro de Física desenvolve actividades de I&D através das unidades de I&D que o constituem ou seja:

- Grupo de Física óptica, molecular e atómica: cujas as principais áreas de investigação são a energia electrónica e transferências de carga em sistemas moleculares e óxidos semicondutores; estudo das estruturas moleculares; o estudo ópticos não lineares de fluidos complexos; estudos de transferência de radioactividade;
- Grupo de Física Computacional e teórica cuja a investigação desenvolvida está orientada essencialmente para o estudo de vários processos físicos envolvendo diferentes materiais em 5 áreas específicas: modelização de polímeros conjugados; modelização da evolução de superfícies submetidas à erosão/desgaste; modelização dos processos envolvido na ablação por laser dos dentes.
- Grupo de Fenómenos Cooperativos e Dielétricos cujas as áreas de investigação e desenvolvimento são: espectroscopia de infravermelho; propriedades dieléctricas; crescimento de cristais; ablação laser.
- Grupo de Revestimentos Funcionais: actividades de I&D dedicadas ao desenvolvimento de revestimentos funcionais de PVD para aplicações mecânicas e decorativas. Sendo uma das principais actividades de investigação acerca da deposição e caracterização de revestimentos funcionais de protecção.
- Grupo da Física de Materiais Cristalinos: cujo o âmbito das actividades de I&D consiste no desenvolvimento de novos materiais para aplicação em micro e opto- electrónica. Desenvolvimento de estudos teóricos e experimentais das propriedades estruturais, ópticas e de transporte de um grupo de materiais nanocristalinos.

Contacto:

Centro de Física da Universidade do Minho

Campus de Gualtar

4710 - 057 Braga

Tels: 253604060,

Fax: 253604061

URL: <http://www.fisica.uminho.pt>

E- mail: -jferreira@fisica.uminho.pt

belsley@fisica.uminho.pt

pcristina@fisica.uminho.pt

Unidade de I&D do Departamento de Física da Universidade de Aveiro

As principais linhas de investigação do Departamento de Física são: o Estudo de Defeitos em Materiais Semicondutores com Aplicações em Optoelectrónica; Propriedades do Materiais Não

cristalinos e Vidros Cerâmicos; Meteorologia e Oceanografia; Ensino de Física; Sistemas Ópticos Coerentes.

Contacto:

Departamento de Física

Campus Universitário de Santiago

3810-193 Aveiro

Tlf: +351 234 370 356

E-mail: fisica@ua.pt

URL: www.fis.ua.pt

1.3 Química

Laboratório de Química Inorgânica Pura e de Aplicação Multidisciplinar

Unidade de Investigação sediada na Faculdade de Ciências da Universidade do Porto cuja a área de actuação é a química inorgânica e suas aplicações em domínios multidisciplinares. Com 12 investigadores, entre pessoal permanente e estudantes de doutoramento, esta unidade de I&D desenvolve o seu trabalho nas seguintes áreas:

Especiação dos elementos no ambiente

Sensores e sua aplicação em campos biológicos e ambientais;

Síntese e caracterização de complexos inorgânicos;

Sorbentes heterogéneos com potencial de aplicação na indústria e no ambiente;

Contacto:

Departamento de Química

Rua do Campo Alegre, 687

4169-007 Porto

Tlf: (+351) 226082874/5

E-mail: amachado@fc.up.pt

Unidade de I&D do Departamento de Química da Universidade do Minho

A investigação realizada no Departamento de Química decorre no âmbito do Centro de Química e é financiada, principalmente, pela Fundação para a Ciência e Tecnologia do Ministério de Ciência e do Ensino Superior, pela própria Universidade, por vários programas europeus e algumas empresas.

Os investigadores deste Centro desenvolvem actividade de investigação que se inserem nas seguintes áreas do conhecimento em Química:

– Química Física e Química Analítica

– Química Orgânica.

Os projectos de investigação no domínio de Química Orgânica distribuem-se por três grupos:

– Química de Péptidos

– Química Biológica

– Química de Compostos Heterocíclicos

Contacto:
Campus de Gualtar
4710 Braga
Tlf. (+351) 253 604386
Email montenegro@quimica.uminho.pt

2. Ciências sociais

2.1 Sociologia, Antropologia, Demografia e Geografia

Centro de Estudos Africanos da Faculdade de Letras/Universidade do Porto

CEAUP visa desenvolver sistematicamente os Estudos Africanos nas áreas das ciências sociais e humanas, da economia e desenvolvimento, da história, património, língua e cultura. As áreas de especialização desta unidade de I&D são: Antropologia Social e Cultural de África; Desenvolvimento Económico e Social; História da África e dos Países Africanos de Expressão Portuguesa; Literatura Africana de Expressão Portuguesa; Sociologia da Educação e da Cooperação; Desenvolvimento da formação em Língua Portuguesa nos PALOP. A equipa do Centro é constituída por 15 investigadores (doutorados e não doutorados) e 25 colaboradores.

Contacto:
Faculdade de Letras do Porto - Via Panorâmica, s/n
4150-564 PORTO
Tlf. (+351) 22 6077141
E-mail: ceaup@letras.up.pt

2.2 Economia e Gestão

Centro de Estudos de Economia Industrial do Trabalho e da Empresa- CETE

O CETE está integrado na Faculdade de Economia da Universidade do Porto visando a promoção da investigação científica e formação avançada em domínios específicos das seguintes áreas: economia do trabalho, organização industrial; economia agrícola, economia do turismo.

Palavras- Chave: economia do trabalho; economia industrial; economia da empresa;

Contacto:
Rua Roberto Frias,
4200-464 Porto
Tlf. (+351) 225571100
<http://www.fep.up.pt/investigação/cete>
E-mail: cete@fep.up.pt

Centro de Estudos Macroeconómicos de Previsão (CEMPRE)

O CEMPRE foi criado em 1993 sendo logicamente apoiado pela Faculdade de Economia da Universidade do Porto. Este Centro tem por objectivo promover a investigação teórica e aplicada ao crescimento económico, ciclos de negócio, modelação de mercados e análises de séries

temporais aplicadas à economia, bem como aplicar métodos à economia portuguesa e ao contexto internacional. Possui actualmente um grupo de 16 investigadores.

Contacto:
Faculdade de Economia, Universidade do Porto
CEMPRE
R. Roberto Frias, 4200-464 Porto
Tel.: +351-22-5571100
<http://www.fep.up.pt/investigação/cempre>
E-mail: cempre@fep.up.pt

Instituto de Estudos em Economia e Gestão da Universidade do Minho

O Instituto de Estudos em Economia e Gestão (IEEG) é uma estrutura de investigação que resulta da associação dos Centros e Núcleos de investigação existentes na Escola de Economia e Gestão

O IEEG tem como objectivos:

- a coordenação das actividades de investigação de modo a fomentar iniciativas de investigação interdisciplinares e a candidatura a financiamento externo de infra-estruturas ou programas interdisciplinares amplos;
- a representação institucional dos Centros e Núcleos de investigação existentes na Escola;
- a gestão dos recursos bibliográficos de interesse comum

As unidades de investigação presentemente constituídas são as seguintes:

- IEEG Instituto de Estudos em Economia e Gestão
- NEAPP Núcleo de Estudos em Administração e Políticas Públicas
- NEEII Núcleo de Investigação em Economia Europeia, Internacional e Industrial
- NEGE Núcleo de Estudos em Gestão
- NICPRI Núcleo de Investigação em Ciência Política e Relações Internacionais
- NIMA Núcleo de Investigação em Microeconomia Aplicada
- NIPE Núcleo de Investigação em Políticas Económicas

As áreas de investigação destes diferentes núcleos são: economia do trabalho; economia experimental; economia do ambiente; macroeconomia; economia política; economia monetária internacional; economia regional e urbana;

Contacto:
Universidade do Minho
Escola de Economia e Gestão
Campus de Gualtar
4710-057 Braga
Tlf: 253 604553
E-mail: ccabral@eeg.uminho.pt
URL: www.eeg.uminho.pt/

Centro de Investigação Jurídico- Económica

O Centro de Investigação Jurídico- Económica (CIJE) surgiu em 1998 integrado na Faculdade de Direito da Universidade do Porto. O CIJE tem como principal objectivo desenvolver trabalhos de investigação multidisciplinar nas áreas do direito e da economia, tendo iniciado já estudos, nomeadamente, sobre as variadas implicações jurídicas e económicas do sistema fiscal português e a sua interacção com a segurança social, e sobre os instrumentos financeiros derivados, bem como uma reflexão sobre o actual sistema educativo.

Contacto:

Praça Coronel Pacheco 15
4050 Porto , Portugal
Tel: + 351 22 2041625/26
E-Mail: cije@direito.up.pt
URL: www.direito.up.pt

3. Ciências naturais

3.1 Ciências Biológicas

Unidade de I&D do Departamento de Biologia da Universidade do Minho

A investigação no Departamento de Biologia é enquadrada pelo Centro de Biologia da Universidade do Minho (CB-UM) e pelo Centro 3B's (Biomateriais, Materiais Biodegradáveis e Biomiméticos).

Linhas de Investigação:

- Biologia Celular e Molecular Microbianas
- Biotecnologia de Leveduras
- Biodiversidade e Ambiente
- Bioquímica e Fisiologia Molecular de Plantas
- Biotecnologia Vegetal e Bioactividade de Plantas Aromáticas e Medicinais
- Linhas Celulares Animais em Estudos de Biocompatibilidade e Actividade Farmacológica
- Ciências da Terra e do Espaço

Contacto:

Departamento de Biologia
Escola de Ciências, Universidade do Minho
Campus de Gualtar
4719-057 Braga
Tlf.: +351 253604310
E-mail: sec@bio.uminho.pt
URL: <http://www.bio.uminho.pt>

Centro de Biologia Celular da Universidade de Aveiro

O Centro de Biologia Celular da Universidade de Aveiro é um centro multidisciplinar que desenvolve o seu trabalho em áreas como a biologia celular, biologia molecular, neurobiologia, biotecnologia, microbiologia, bioquímica, toxi-

cologia e fisiologia das plantas. Este centro tem por objectivo o desenvolvimento de programas de investigação sólidos capazes de serem facilmente aplicáveis, nomeadamente na resolução de problemas em biotecnologia, biomédicas em ambiente.

Contacto:

Universidade de Aveiro
Campus Universitário de Santiago
3810-193 Aveiro
Tlf: (+351) 234 370 200
E-mail: cbc@bio.ua.pt

3.2 Ciências da Terra e do Espaço

Centro de Investigação em Ciências Geo-Espaciais

O Centro de Investigação em Ciências Geo-Espaciais, está integrado na Faculdade de Ciências da Universidade do Porto. Desenvolve actividades de investigação, formação avançada e divulgação em vários domínios das Ciências da Terra e do Espaço. Conta actualmente com a colaboração de 20 investigadores que desenvolvem-se a sua investigação em áreas como: Geodesia Espacial e Geodinâmica; posicionamento cinemático; dinâmica orbital e navegação espacial; detecção remota e sistemas de informação geográfica; altimetria por satélites; radioastronomia.

Contacto:

Observatório Astronómico
Prof. Manuel de Barros
Alameda do Monte da Virgem,
4430 - Vila Nova de Gaia

Unidade de I&D do Departamento de Ciências da Terra

As actividades de investigação do Departamento de Ciências da Terra da Universidade do Minho estão integradas no Centro de Ciências da Terra. As principais áreas de actividade deste centro são: alteração, minerais de argila e paleoclimas; ambiente e conservação de monumentos; análise estrutural e paragenética e petrógenese das mineralizações; caracterização, ordenamento e preservação dos recursos geológicos; hidrogeologia de regiões graníticas; integração das TIC no ensino aprendizagem e na divulgação das ciências da terra; origem, evolução e implantação de granitoides; sedimentologia de depósitos continentais; tectónica varisca de NO de Portugal; tendências evolutivas das zonas costeiras de NO de Portugal, aplicação na gestão da zona costeira.

Contacto:

Departamento de Ciências da Terra
Campus de Gualtar
4710-057 Braga
Tlf. +351 253 604300
E- Mail: sec@dct.uminho.pt
URL: <http://www.dct.uminho.pt>

3.3 Ciências do Mar

Centro das Zonas Costeiras e do Mar

Desenvolve as suas actividades de investigação em domínios multidisciplinares como os ecossistemas marinhos e costeiros relacionados e aplicados à biologia, química e física e geologia, controlo das emissões de poluição.

Contacto:

Universidade De Aveiro
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE SANTIAGO
3810-193 AVEIRO
Telefone: 234370349
Fax: 234429290
URL: www.ii.ua.pt/
Email: czcm@mail.ua.pt

Centro Interdisciplinar de Investigação Marinha e Ambiental

O Centro Interdisciplinar de Investigação Marinha e Ambiental – CIIMAR é uma associação sem fins lucrativos, dedicada à investigação, divulgação e transferência de tecnologia na área das Ciências Marinhas e Ambientais. Actualmente, a equipa de investigadores do CIIMAR inclui 70 membros permanentes com Doutoramento. Para além destes, um número elevado de estudantes de doutoramento e de mestrado, assim como técnicos de investigação, têm estado envolvidos nos projectos do centro, correspondendo a uma média de aproximadamente 150 pessoas nos últimos anos. Na sua grande maioria estes elementos estão ligados a duas escolas da Universidade do Porto - a Faculdade de Ciências (FCUP) e o Instituto de Ciências Biomédicas de Abel Salazar (ICBAS). A investigação realizada pelo CIIMAR tem incidido principalmente na Biologia, Ecologia, Ecotoxicologia, Parasitologia, Fisiologia, Nutrição e Cultivo de Espécies Aquáticas. Na abordagem destas questões, os investigadores do CIIMAR distribuem-se por 2 grandes áreas temáticas: Conservação e gestão dos ecossistemas aquáticos; aquacultura e biotecnologia marinha.

Contacto:

Rua dos Bragas nº177
4050-123 Porto
Telefone (+351) 2203401800
URL: www.cimar.org
E-mail: cimar@cimar.org

3.4 Ciências Agrárias

Instituto de Ciências e Tecnologias Agrárias e Agro- Alimentares da Universidade de Trás-os Montes e Alto Douro- ICETA-UTAD

O ICETA foi criado no âmbito da Medida E - Ciências e Tecnologias Agrárias e da Medida F - Biotecnologia e Química Fina do Programa CI NCIA. Reúne cerca de 290 investigadores

dos diferentes departamentos da Universidade de Trás os Montes e Alto Douro. Desenvolvem actividades de I&D em áreas como: tecnologias de produção agrícola; protecção das culturas; protecção e tecnologia florestal; genética e biotecnologia; edafologia; engenharia biológica; economia, sociologia e desenvolvimento rural; tecnologia alimentar; engenharia tecnológica.

Contacto:

Universidade de Trás os Montes e Alto Douro
Apartado 202-5001 Vila Real Codex
Telf: +351 (0) 59 320407
E-mail: iceta@utad.pt
URL: www.iceta-utad.pt

4. Ciências da saúde

Centro de Farmacologia e Biopatologia Química

O Centro de Farmacologia e Biopatologia Química está estruturado em 2 divisões de investigação: farmacologia e bioquímica. As principais áreas de investigação deste centro são: farmacologia e mecanismos, incluindo os sistemas renais e cardiovasculares na saúde, doenças e envelhecimento; papéis funcionais do sistema nervoso autónomo, neuropéptidos e purinas; o papel da dopamina.

Contacto:

Universidade do Porto- Faculdade de Medicina
Alameda Prof. Hernâni Monteiro
4200-319 Porto
Tlf: (+351)225095694
E- mail: isabelaz@med.up.pt
URL: <http://www.medisa.pt/cpcb/index.htm>

Instituto de Biologia Molecular e Celular- IBMC

O IBMC é um instituto de investigação multidisciplinar em 5 domínios principais, que incluem doenças genéticas, doenças infecciosas e imunologia, neurociência, biologia estrutural e stress. Este centro de investigação é composto por cerca de 20 grupos de investigação e cerca de 100 estudantes graduados, cujo o trabalho desenvolvido tem aplicações em áreas como a biomedicina e biotecnologia. As áreas científicas de investigação principais são: Genética Humana e desordem genéticas, infecções biológicas e imunologia, biologia molecular e estrutural, neurobiologia clínica e básica, mecanismos de adaptação celular.

Contacto:

Alexandre Tiedtke Quintanilha (Coordenador)
Rua do Campo Alegre, 823
4150-180 Porto
URL: www.ibmc.up.pt
Rua do Campo Alegre, 823
Tlf: +351 22 607 4900
E-mail: ibmcdir@ibmc.up.pt

Instituto de Patologia e Imunologia Molecular da Universidade do Porto (IPATIMUP)

O Instituto de Patologia e Imunologia Molecular da Universidade do Porto é uma Instituição Privada sem fins lucrativos de utilidade pública e ao qual se encontra associado diferentes faculdades da Universidade do Porto – Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar; Faculdade das Ciências da Nutrição e da Alimentação; Faculdade de Medicina; Faculdade de Ciências.

Esta instituição tem como objectivos principais:

- Investigação em várias áreas das ciências da saúde e de outras áreas relacionadas com a saúde com ênfase no domínio da oncobiologia;
- Formação e treino de alunos pós graduados, especialistas e técnicos nacionais e estrangeiros
- Educação Continua e difusão científica
- Diagnóstico com recursos a técnicas sofisticados

Esta instituição possui um laboratório associado cujas as principais linhas de acção são:

- Prevenção e diagnóstico precoce do cancro do estômago e lesões precursoras
- Melhoria da qualidade de diagnóstico das neoplasias malignas e das lesões premalignas

Contacto:

Prof. Manuel Sobrinho Simões
Rua Roberto Frias s/n
4200-465 Porto
Tlf: +351 225570700
Fax: +351 225570799
URL: www.ipatimup.pt
E-mail: ipatimup@ipatimup.pt

5. Ciências da engenharia e tecnologias

5.1 Engenharia Civil

Centro de Engenharia Civil da Universidade do Minho

Centro de Engenharia Civil (CEC) é uma unidade de investigação fundada em 1985 e associada com o Departamento de Engenharia Civil da Universidade do Minho cujos objectivos são os seguintes:

- contribuir para o desenvolvimento da investigação científica e para a realização nacional nas suas áreas específicas
- realizar programas e projectos de investigação
- colaborar com as Universidades e outras entidades na realização de programas conjuntos de investigação e/ou actividades de ensino pós-graduado e de actualização a difusão do conhecimento através de uma política editorial que privilegia a publicação de monografias, de relatórios de investigação e de revistas científicas

- a promoção de encontros académicos, conferências e seminários

O CEC possui presentemente 42 membros, 21 dos quais possuem o grau de Doutor e 12 dos quais possuem o grau de Mestre. actividade do CEC é abrangente e inclui as áreas tradicionais da Engenharia Civil, agrupadas em sete linhas de investigação:

- a) Estruturas - alvenaria, betão, madeira, metálicas e mistas.
- b) Gestão e Tecnologia da Construção- tecnologia da construção, segurança, gestão, qualidade e economia.
- c) Geotecnia - fundações especiais, túneis e estabilidade de taludes.
- d) Hidráulica - mecânica dos fluidos, engenharia sanitária, recursos hídricos, planeamento e gestão.
- e) Materiais de Construção - materiais tradicionais, novos materiais e reabilitação.
- f) Planeamento Territorial - planeamento urbano, planeamento territorial e sistemas de informação geográfica.
- g) Vias de Comunicação - pavimentos rodoviários, planeamento e gestão de tráfego.

Contacto:

Escola de Engenharia
Universidade do Minho
Campus de Azurém
4800-058 Guimarães
Tlf: (+351) 253 510170/1
E-mail: geral@civil.eng.uminho.pt

5.2 Engenharia Mecânica

Centro para a Tecnologia Mecânica e Automação

O âmbito das actividades de I&D desta unidade de investigação reflectem a realidade da região em que este se encontra localizado, ou seja apresentam uma forte componente em termos de ligação à indústria metalomecânica, automóvel, de velocípedes e naval. As principais linhas de investigação desta unidade de I&D são então: a previsão de correntes; processos de fundição; previsão de fogos; ciências dos materiais e engenharia, automação industrial; robóticas móveis; biomecânica; compósitos; processos de deformação de plásticos.

Contacto:

Departamento de Engenharia Mecânica
Universidade de Aveiro
Campo Universitário de Santiago
3810-193 Aveiro
Tlf: +351 234 370 830
E-mail: sec@mec.ua.pt
URL: www.mec.ua.pt

Centro de Engenharia Mecânica da Universidade do Minho

As actividades de I&D do Departamento de Mecânica são desenvolvidas por docentes e investigadores enquadrados no Centro de Engenharia Mecânica. Os grupos de I&D existentes no Centro são:

Automação: cujas as actividades de I&D assentam fundamentalmente na aplicação e desenvolvimento de métodos formais na engenharia dos sistemas automatizados, concretamente em sistemas de manufactura de eventos discretos e projectos de automatização de equipamentos industriais.

Ciência e Tecnologia dos Metais: actividades de I&D em processamento e caracterização de interfaces resultantes da ligação entre diferentes materiais; degradação de superfícies e interfaces no que respeita ao seu comportamento, ao desgaste e resistência à corrosão.

Energia e fluidos: actividade de I&D em aplicações de conversão de energia e em mecânica dos fluidos e transferência de calor.

Mecânica dos Materiais: cuja a missão é a de contribuir para o avanço do conhecimento no domínio da mecânica dos materiais e sua integração no desenvolvimento de materiais e na actividade de concepção de produtos e bens de equipamento.

Metalurgia Aplicada: As principais actividades de investigação são desenvolvidas em duas áreas: o desenvolvimento de metais não ferrosos e o tratamento e valorização de resíduos.

Projecto Mecânico: a missão deste grupo está orientada para a promoção e participação em projectos de domínios afins aos domínios de base do grupo, alargando as parcerias e reforçando a internacionalização.

Tecnologias de Produção: As actividades de investigação são desenvolvidas no domínio da manufacturas ou fabricação mecânica com materiais metálicos quer nas vertentes tecnológicas quer científicas e industriais.

Contacto:
Escola de Engenharia
Campus de Azúrem
4800-058 Guimarães
Tlf: +351 253510220
URL: <http://www.dem.uminho.pt>
E-mail: dirdem@dem.uminho.pt

Centro de Estudos de Fenómenos de Transporte

Unidade de I&D que envolve os Departamentos de Engenharia Química e Mecânica e cuja a área principal de investigação consiste nos Fun-

damentos e Aplicações de fluidos Mecânicos. As linhas principais de investigação deste centro são: os fluxos multifásicos, mecanismos de fluidos; combustão; transferência de massas; reactivos de agitação mecânica.

Contacto:
Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto
Rua Dr. Roberto Frias
4200-465 PORTO
Tlf: 225081692
Fax: 222000808
E-mail: jmc@fe.up.pt
URL: <http://www.fe.up.pt/~ceft/index.html>

5.3 Ciências e Engenharia dos Materiais

GMM-IMAT- Grupo de Materiais Metálicos- Instituto de Materiais

Objectivo deste centro é o estudo do desenvolvimento, processamento e caracterização de materiais metálicos com vista à optimização das propriedades e do desempenho e serviço.

Coordenador: Carlos Silva Ribeiro
E-mail: sribeiro@fe.up.pt
Tlf: (+351) 225081983

Unidade de I&D do Departamento de Engenharia Têxtil

As actividades de I&D do Departamento de Engenharia Têxtil são desenvolvidas no Centro de Ciência e Tecnologia Têxtil (2C2T) da Universidade do Minho. O 2C2T é uma unidade de investigação da Universidade do Minho, tendo iniciado a sua actividade em 1978, foi a primeira unidade de I&D em Portugal especializada em investigação no domínio do desenvolvimento da Ciência e Tecnologia dos materiais e processos têxteis.

O 2C2T tem os seguintes objectivos:

- Contribuir para o desenvolvimento da investigação científica e tecnológica na fileira têxtil e do vestuário. O Centro tem vindo a diversificar o âmbito das suas competências em áreas específicas das fileiras do couro e do papel;
- Conceber e realizar programas e projectos de investigação;
- Colaborar com outras Universidades, estabelecimentos de Ensino Superior e Laboratórios de Investigação em actividades de investigação, ensino pós-graduado e de actualização;
- Contribuir para o intercâmbio científico e tecnológico entre organismos e departamentos ligados à investigação;
- Desenvolver actividades de prestação de serviços à comunidade.

A actividade científica do Centro organiza-se em três linhas de acção:

- Física Têxtil;
- Química Têxtil;
- Gestão, Design e Marketing.

Contacto:

Campus de Azurém
4800-058 Guimarães
Tlf: (+351) 253 510280
E-mail: fnunes@det.uminho.pt

Centro de Investigação em Materiais Cerâmicos e Compósitos da Universidade de Aveiro

Este Centro visa o desenvolvimento do conhecimento científico e tecnológico necessário para a produção inovadora e transformação de cerâmicas e materiais compósitos. As 3 áreas de investigação principais são: micro e nano estruturas de materiais para tecnologias de comunicação; materiais para aplicação industrial; química e tecnologias de polímeros e biomateriais.

Contacto:

Campus Universitário de Santiago
3810-193 Aveiro
tlf: (+351) 234 370200
E-mail. rocha@dq.ua.pt

Instituto de Materiais (IMAT)- Universidade do Minho

Fundado em 1991 esta unidade de I&D tem por missão fomentar e coordenar as actividades de I&D em ciências dos materiais e engenharia da Universidade do Minho. A equipa de 119 investigadores do IMAT desenvolvem projectos nas áreas dos: materiais polímeros; engenharia mecânica; física e química dos materiais.

Contacto:

Rua Capitão Alfredo Guimarães
Campus de Azurém
4800-058 Guimarães
Tlf: (+351) 253 510245/40
URL: www.imat.uminho.pt
E-mail: jcovas@eng.uminho.pt

5.4 Engenharia Química e Biotecnologia

Centro de Biotecnologia e Química Fina - Universidade Católica Portuguesa- Escola Superior de Biotecnologia

A missão deste centro é intervir de forma marcante nas comunidades científica, social e económica através do desenvolvimento de actividades de I&D, essencialmente na área da Biotecnologia, com aplicações nas áreas Agro -alimentar e Ambiental, com particular ênfase na formação pós-graduada, e estabelecendo fortes ligações com as empresas.

Contacto:

Rua Dr. António Bernardino de Almeida
4200-072 Porto
Tlf: (+351) 225580064
URL: www.esb.ucp.pt/

Laboratório de Catálise e Materiais

Unidade de I&D do Departamento de Engenharia Química da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. O objectivo desta unidade de I&D é a de aplicar os princípios da química física e da engenharia química ao desenvolvimento de novos materiais e novas tecnologias e fomentar a formação avançada nos seus domínios de actividade. Assim, o laboratório de catálise de materiais desenvolve as suas actividades de em processos químicos com especial ênfase em aplicações nos campos dos materiais avançados, química fina, energia e ambiente.

Contacto:

Rua Dr. Roberto Frias
4200-465 Porto
Tlf: +351 225081663
E-mail: lcm@fe.up.pt
URL: www.fe.up.pt/~lcm

Laboratório de Processos de Separação e Reacção

Criada em 1990 esta unidade de investigação tem por objectivo o desenvolvimento de novas metodologias, conceitos, ideias e técnicas experimentais por forma a compreender, desenhar, operar e otimizar os processos de separação e reacção envolvidos em Engenharia de produtos e processos.

As actividades de investigação desta unidade desenvolvem-se em 4 áreas principais:

- Engenharia de Separação
- Engenharia de Reacção
- Modelação Computacional, design conceptual e controlo dos processos
- Ciências do ambiente e engenharia;

Contacto:

LSRE - FEUP
Rua Dr. Roberto Frias
4200-465 PORTO
Tlf: +351 22 5081669
E-mail: arodrig@fe.up.pt
URL: www.fe.up.pt/l sre

Centro de Engenharia Biológica

O Centro de Engenharia Biológica da Universidade do Minho desenvolve as suas actividades de investigação e desenvolvimento nas seguintes áreas de investigação: bio- reactores e fisiologia aplicada; ciências e engenharia de biofilmes; engenharia enzimática e bio- separações; tecnologia química e alimentar. Conta actualmente com uma equipa de 74 investigadores, entre professores, bolseiros e estudantes de doutoramento.

Contacto:
Centro de Engenharia Biológica
Universidade do Minho
Campus de Gualtar
4710-057 Braga
Tlf: +351 253 604400
E-mail: mmota@deb.uminho.pt
URL: www.ceb.uminho.pt

5.5 Engenharia Electrotécnica e Informática

Centro Algoritmi da Universidade do Minho

O Centro ALGORITMI é uma unidade de investigação integrada na Universidade do Minho e que tem desenvolvido a sua actividade científica no campo das Tecnologias da Electrónica, da Informação e da Produção. A equipa de investigadores, que ronda actualmente os 140 elementos e aglutina a ID de vários departamentos, define como estratégia fulcral uma forte colaboração com o meio, designadamente o sector industrial e de serviços.

Contacto:
Universidade do Minho
Campus de Azurém
4800 Guimarães
Tlf: (+351) 253 510180
www.eng.uminho.pt/algoritmi
e-mail: joao.monteiro@dei.uminho.pt

IEETA- Instituto de Engenharia Electrónica e Telemática de Aveiro

Associação científica e técnica sem fins lucrativos, tem como principal objectivo a actividade de investigação científica multi-disciplinar. Este instituto integra diversos laboratórios:

- Processamento de Sinal
- Sistemas de Informação Telemática
- Sistemas Electrónicos
- Sistemas Computacionais

Contacto:
Universidade de Aveiro
Campo Universitário de Santiago
3810-193 Aveiro
E-mail: asp@det.ua.pt
URL: www.ieeta.pt

Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores do Porto- INESC Porto

Desenvolve actividades de investigação e desenvolvimento, consultoria, formação avançada e transferência de tecnologia nas áreas de Telecomunicações e Multimédia, Sistemas de Energia, Sistemas de Produção, Sistemas de Informação e Comunicação e Optoelectrónica.

Contacto:
Coordenador: Pedro Henrique Oliveira
URL: www.inescporto.pt
e-mail: pgo@inescporto.pt
Tlf: (+351) 222094200

Centro de Investigação de Sistemas Eléctricos

O CISE - Centro de Investigação de Sistemas Eléctricos é uma unidade de investigação que se encontra em actividade desde 1994, onde trabalham 22 investigadores e 1 técnico de apoio. Os trabalhos de investigação desenvolvidos no âmbito do CISE enquadram-se em 4 projectos:

- Novas Tecnologias em Sistemas Eléctricos de Energia
- Análise e Controlo de Sistemas Eléctricos
- Processos Electroquímicos
- Processos Electrotérmicos

Contacto:
Faculdade de Engenharia
da Universidade do Porto
Departamento de Engenharia Electrotécnica e de Computadores
Rua Dr. Roberto Frias, s/n
4200-465 Porto
Tlf: (+351) 22 508 1861
E-mail: avale@fe.up.pt

Centro de Estudos em Física Acústica e Telecomunicações (Processamento de Sinal)

Tem por missão promover e difundir o conhecimento a investigação e as aplicações do processamento de sinal, numa perspectiva de engenharia, em áreas da física com particular incidência na radiação e propagação e acústica e telecomunicações.

Contacto:
Rua Dr. Roberto Frias
4200-465 Porto
Tlf: +351 225081622
E-mail: fgrilo@fe.up.pt
URL: http://www.fe.up.pt/cefat/

Instituto de Engenharia Biomédica- INEB

O Instituto de Engenharia Biomédica é uma associação privada sem fins lucrativos e de utilidade pública da Universidade do Porto. A missão deste instituto é assegurar uma interface entre os meios académico e empresarial e os sectores da Saúde, nas áreas da Engenharia Biomédica. As áreas de actividade do INEB são: Biomateriais e Sinal e Imagem Biomédica. Trabalham no INEB cerca de 60 pessoas, dos quais 20 doutorados e 24 estudantes de pós-graduação. Cinco grupos, dois em Biomateriais e três em Sinal e Imagem Biomédica, são responsáveis pela investigação realizada no INEB.

Contacto:
Universidade do Porto
Rua do Campo Alegre, 823
4150-180 Porto, Portugal
Tlf: (+351) 226074900
URL: www.ineb.up.pt
E-mail: ineb@fe.up.pt

6. Artes e humanidades

6.1 Estudos Literários

Instituto de Estudos Ingleses da Faculdade de Letras da Universidade do Porto

Desde a sua criação em 1984, o Instituto de Estudos Ingleses tem vindo a desenvolver uma actividade considerável sob a forma de sessões e seminários periódicos para apresentação e discussão de matérias relacionadas com as suas áreas específicas. Os seus membros têm apresentado comunicações sobre literatura, linguística, cultura e tradução, tendo a maioria sido publicada em revistas especializadas.

Contacto:
Faculdade de Letras do Porto
Via Panorâmica, s/n
4150-564 PORTO
Tlf: (+351) 226077100
E-mail: flup@letras.up.pt

Instituto de Literatura Comparada Margarida Losa

O Instituto de Literatura Comparada, inicialmente criado em 1985, só em 1997 iniciou uma actividade de investigação regular, graças ao empenho de Margarida Losa (1945-1999), a quem a Faculdade de Letras do Porto muito deve no desenvolvimento dos estudos na área da Comparatística. Em sua homenagem, a designação actual do Instituto inclui o seu nome. Em 1998, o Instituto viria a constituir-se como UNIDADE I&D e a desenvolver, com o apoio da Fundação para a Ciência e a Tecnologia, o Projecto de Investigação LITERATURA E IDENTIDADES, que integra neste momento onze elementos, da FLUP e de outras Universidades, distribuídos por quatro linhas de investigação:

- História, mito e representações
- Literatura e legitimação
- Diferença sexual e representações do feminino
- Representações do Outro

Contacto:
Faculdade de Letras do Porto - Via Panorâmica, s/n
4150-564 PORTO
Tlf: (+351) 226077100
E-mail: flup@letras.up.pt

6.2 Estudos Artísticos

Centro de Estudos de Arquitectura e Urbanismo da Faculdade de Arquitectura da Universidade do Porto

Este centro desenvolve as suas actividades de investigação nos seguintes domínios científicos: arquitectura e urbanismo.

Contacto:
Faculdade de Arquitectura da Universidade do Porto
Via Panorâmica S/N
4150-755 PORTO
Tel. (+351) 226057100
URL <http://www.arq.up.pt>
Email: cefa@arq.up.pt

6.3 Filosofia, História

Instituto de Filosofia da Faculdade de Letras da Universidade do Porto

O Instituto de Filosofia (IF), criado em 1986, é uma Unidade de Investigação do Departamento de Filosofia da Faculdade de Letras da Universidade do Porto. O Instituto de Filosofia integra três linhas de investigação, autonomamente organizadas, em outras tantas áreas dos estudos filosóficos: Gabinete de Filosofia da Educação (GFE), Gabinete de Filosofia Medieval (GFM) e Gabinete de Filosofia Moderna e Contemporânea (GFMC).

Contacto:
Instituto de Filosofia
Faculdade de Letras da Universidade do Porto
Via Panorâmica sem nº
P - 4150-564 Porto
Tlf: (+351) 226 077 187
E-mail: ifilosofia@letras.up.pt

Centro de Ciências Históricas e Sociais da Universidade do Minho

Centro de Ciências Históricas e Sociais (CCHS), criado em 1988, é uma estrutura de investigação ligada ao Instituto de Ciências Sociais da Universidade do Minho, constituída pela quase totalidade dos seus docentes / investigadores. Este centro está organizado em 3 linhas de acção:

A linha de acção de História, sub-dividida em três áreas temáticas dominantes (Arqueologia, História Medieval e História Moderna e Contemporânea) e com um total de dezanove investigadores, oito dos quais doutorados, integra, de momento, sete projectos colectivos e quarenta e quatro individuais. Nesta linha de acção verifica-se uma forte articulação entre as áreas temáticas de investigação e a formação de pós-graduação ministrada no âmbito de três Cursos de Mestrado, da responsabilidade do Departamento de História, com várias teses concluídas e em curso.

A linha de acção de Sociologia e Antropologia integra presentemente vinte e um investigadores, seis dos quais doutorados. No âmbito desta linha de acção estão em curso doze projectos colectivos e catorze individuais, sendo de salientar a interacção dos projectos em curso com o meio social da região.

A linha de acção de Ciências da Comunicação com dezanove investigadores, três dos quais doutorados, desenvolve um total de cinco projectos de natureza colectiva e onze de carácter individual, que registam, igualmente, uma importante integração nas problemáticas da região em que se insere a Universidade

Contacto:
Universidade do Minho
Campus de Gualtar
4710-320 BRAGA
Tlf: (+351) 253604280
URL: <http://www.ics.uminho.pt/cchs/>
Email: scf@ics.uminho

Instituto de História Moderna da Universidade do Porto

O Instituto de História Moderna da Universidade do Porto constituiu-se em Junho de 1997, visando promover um espaço de discussão de projectos científicos específicos, numa perspectiva de intercâmbio de informação e formação, desenvolvendo e privilegiando as investigações interdisciplinares. A unidade pretende criar e facultar as condições para a investigação através da constituição de meios de suporte técnicos, documentais e bibliográficos, nomeadamente, uma Mapoteca Histórica, Centro de Documentação Moderna (em qualquer tipo de suporte), núcleo de obras especializadas e constituição de bases de dados (decorrentes de trabalho de investigação concretizado).

Sumariamente, são objectivos prioritários:

- investigar e aprofundar as linhas de investigação já definidas e a defender.
- fomentar e apoiar a investigação universitária colaborando com estudantes de mestrado e doutoramento.
- contactar com instituições universitárias, nacionais e internacionais, com especial destaque para o Brasil e os PALOP.
- articular acções com instituições públicas e privadas (empresas, câmaras) prestando serviços de Consultadoria
- divulgar produções científicas realizadas pelos seus membros (publicações e reuniões científicas).

Contacto:
Faculdade de Letras da Universidade do Porto
Via Panorâmica, S/N
4150-564 PORTO

Tlf: +351.22.607 71 00
E-mail: ihm-up@letras.up.pt

6.4 Psicologia

Centro de Psicologia da Universidade do Porto

Esta unidade de I&D tem por objectivo compreender cientificamente o comportamento humano nas suas várias facetas. Este centro possui actualmente 30 investigadores organizados em 3 linhas de acção principais:

Desenvolvimento humano em adolescentes e adultos;

- Linguagem, discurso e abordagens cognitivas;
- Desenvolvimento humano nas suas fases iniciais

Contacto:
Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade do Porto
Rua do Campo Alegre, nº 1021/1055
4169-004 Porto
Tlf: (+351) 22 6079700
www.fpce.up.pt/cpup
E-mail: cpup@psi.up.pt

Centro de Investigação em Educação da Universidade do Minho

O Centro de Investigação em Educação, no âmbito do Instituto de Educação e Psicologia, visa a promoção e a coordenação da investigação científica em Educação

Este Centro tem por objectivos:

promover, coordenar e apoiar projectos de investigação em Educação e domínios afins de acordo com os princípios e os objectivos do Instituto de Educação e Psicologia;

- difundir o conhecimento científico;
- desenvolver programas e projectos de investigação;
- prestar serviços às comunidades académica e educacional;

As principais linhas de Investigação deste centro são a:

- Educação Permanente e Desenvolvimento Comunitário
- Processos de Ensino Aprendizagem

Contacto:
Campus de Gualtar
4710 - 057 Braga
Tlf (+351) 253604249
EMail: cied@iep.uminho.pt
URL: <http://www.iep.uminho.pt/cied>

Glossário

PIB	Produto Interno Bruto
pc	Poder de compra
I&D	Investigação e Desenvolvimento
PVD	Fase de Vapor
PALOP	Países Africanos de Língua Oficial Portuguesa
TIC	Tecnologias de Informação e Comunicação
IDT	Investigação e Desenvolvimento Tecnológica

Anexo

Sub- Domínio- Matemática

Nome da Instituição	Endereço	Telefone	E-mail/URL	Palavras- Chave
Centro de Matemática Aplicada da Universidade do Porto	Rua do Campo Alegre, 687 4169-007 Porto	+351220100806	cmaup@fc.up.pt www.fc.up.pt/ma/cma	Matemática; dinâmica não linear; análise matemática
Centro de Matemática da Universidade do Porto	Centro de Matemática da Universidade do Porto, Departamento de Matemática Pura Rua do Campo Alegre, 687 4169-007 Porto	+351220100707	cmup@fc.up.pt www.fc.up.pt/cmup	Teoria dos semigrupos; sistemas dinâmicos; geometria; história da matemática

Sub- Domínio- Física

Nome da Instituição	Endereço	Telefone	E-mail/URL	Palavras- Chave
Centro de Astrofísica da Universidade do Porto	Rua das Estrelas 4150-762 Porto	+351226089830	www@astro.up.pt	Astronomia; astrofísica estelar; cosmologia; astronomia extragaláctica
Centro de Física do Porto	Rua do Campo Alegre, 687 4169-007 Porto	+351226082623	cfp@fc.up.pt www.fc.up.pt/cfp	Matéria condensada; física estatística; óptica não linear; gravitação
Centro de Física da Universidade do Minho	Campus de Gualtar 4710-057 Braga	+351253604060	jferreira@fisica.uminho.pt www.fisica.uminho.pt	Física óptica molecular; óptica e atómica; física computacional; fenómenos dieléctricos; materiais cristalinos
Unidade de I&D do Dep. de Física da Universidade de Aveiro	Campus Universitário de Santiago 3810-193 Aveiro	+351234370356	fisica@ua.pt www.fis.ua.pt	Materiais semicondutores; optoelectrónica; materiais não cristalinos; sistemas ópticos coerentes

Sub- Domínio- Química

Nome da Instituição	Endereço	Telefone	E-mail/URL	Palavras- Chave
Laboratório de Química Inorgânica Pura e de Aplicação Multidisciplinar	Departamento de Química Rua do Campo Alegre, 687 4169- 007 Porto	+351226082874	amachado@fc.up.pt	Química inorgânica; química ambiental; quimiometria; biogeoquímica,
Unidade de I&D do Departamento de Química da Universidade do Minho	Campus de Gualtar 4710 Braga	+351253604386	montenegro@quimica.uminho.pt	Química orgânica; química física; química analítica

Sub- Domínio- Sociologia, Antropologia, Demografia e Geografia

Nome da Instituição	Endereço	Telefone	E-mail/URL	Palavras- Chave
Centro de Estudos Africanos da Faculdade de Letras	Faculdade de Letras Via Panorâmica, s/n 4150-564 Porto	+351226077141	ceaup@letras.up.pt	Estudos africanos; antropologia social e cultural; cooperação e desenvolvimento; fundamentos interdisciplinares

Sub- Domínio- Economia e Gestão

Nome da Instituição	Endereço	Telefone	E-mail/URL	Palavras- Chave
Centro de Estudos de Economia Industrial do Trabalho e da Empresa	Rua Roberto Frias 4200-464 Porto	+351225571100	cete@fep.up.pt www.fep.up.pt/ investigação/cete	Economia do trabalho; economia industrial; economia da empresa
Centro de Estudos Macroeconómicos de Previsão	Rua Roberto Frias 4200-464 Porto	+351225571100	cempre@fep.up.pt www.fep.up.pt/ investigação/cempre	Macroeconomia; economia internacional; economia financeira; economia portu- guesa
Instituto de Estudos em Economia e Gestão da Universidade do Minho	Universidade do Minho Escola de Economia e Gestão 4710-057 Braga	+351253604553	ccabral @eeg.uminho.pt www.eeg.uminho.pt	Economia do trabalho; econo- mia experimental; economia do ambiente; macroeconomia; economia política; economia monetária internacional; economia regional e urbana
Centro de Investiga- ção Jurídico- Econó- mica	Praça Coronel Pache- co, 15 4050 Porto	+351222041625	cije@direito.up.pt www.direito.up.pt	Investigação; jurídica; eco- nómica

Sub- Domínio- Ciências Biológicas

Nome da Instituição	Endereço	Telefone	E-mail/URL	Palavras- Chave
Unidade de I&D do Departamento de Biologia da Universidade do Minho	Departamento de Biologia Escola de Ciências, Universidade do Minho Campus de Gualtar 4719-057 Braga	+351253604310	sec@bio.uminho.pt www.bio.uminho.pt	Biodiversidade e ambiente; bioquímica; bioactividade de plantas aromáticas e medicinais; ciências da terra e do espaço; biotecnologia de leveduras
Centro de Biologia Celular da Universidade de Aveiro	Universidade de Aveiro Campus Universitário de Santiago 3810-193 Aveiro	+351234370200	cbc@bio.ua.pt	Biologia celular; bioquímica; microbiolo

Sub- Domínio- Ciências da Terra e do Espaço

Nome da Instituição	Endereço	Telefone	E-mail/URL	Palavras- Chave
Centro de Investi- gação em Ciências Geo- Espaciais	Observatório Astronó- mico Prof. Manuel de Barros Alameda do Monte da Virgem 4430 Vila Nova de Gaia		jposorio@fc.up.pt http://www.fc.up.pt/ cicge/index.html	Posicionamento e navegação por satélite; detecção remota; sistemas de informação geo- gráfica; radioastronomia
Unidade de I&D do Departamento de Ciência da Terra	Campus de Gualtar 4710-057 Braga	+351253604300	sec@dict.uminho.pt www.dict.uminho.pt	Minerais de argila; paleo- climas; petrógenese das mineralizações; hidrogeologia das regiões graníticas

Sub- Domínio- Ciências do Mar

Nome da Instituição	Endereço	Telefone	E-mail/URL	Palavras- Chave
Centro das Zonas Costeiras	Universidade de Aveiro Campus de Santiago 3810-193 Aveiro	+351234370349	czcm@mail.ua.pt www.ii.ua.pt	Ecossistemas; zonas; polui- ção; planeamento
Centro Interdiscipli- nar de Investigação Marinha e ambiental	Rua dos Bragas, n.º 177 4050-123 Porto	+351223401800	cimar@cimar.org www.cimar.org	Mar; ambiente; produção aquática; ecotoxicologia

Sub- Domínio- Ciências Agrárias

Nome da Instituição	Endereço	Telefone	E-mail/URL	Palavras- Chave
Instituto de Ciências e Tecnologias Agrárias e Agro Alimentares da Universidade de Trás - os Montes e Alto Douro	UTAD Apartado 202-5001 Vila Real Codex	+351259320407	iceta@utad.pt www.iceta-utad.pt	Tecnologias de produção agrícola; tecnologia florestal; edafologia; economia

Domínio- Ciências da Saúde

Nome da Instituição	Endereço	Telefone	E-mail/URL	Palavras- Chave
Centro de Farmacologia e Biopatologia Química	Universidade do Porto- Faculdade de Medicina Alameda Prof. Hernâni Monteiro 4200-319 Porto	+351225095694	isabelaz@med.up.pt www.medis.a.pt/cpcb/index.htm	Mecanismos adrenérgicos; transportes transmembranares; hipertensão arterial; fosfatase alcalina
Instituto de Biologia Molecular e Celular-IBMC	Rua do Campo Alegre, 823 4150-180 Porto	+351226074900	ibmcdir@ibmc.up.pt www.ibmc.pt	Biologia molecular; biologia celular; biotecnologia
Instituto de Patologia e Imunologia Molecular da Universidade do Porto	Rua Roberto Frias, s/n 4200- 465 Porto	+351225570700	ipatumup@ipatumup.pt www.ipatumup.pt	iopatologia; patologias moleculares; genéticas populacionais

Sub- Domínio- Engenharia Civil

Nome da Instituição	Endereço	Telefone	E-mail/URL	Palavras- Chave
Centro de Engenharia Civil da Universidade do Minho	Escola de Engenharia Universidade do Minho Campus de Azúrem 4800-058 Guimarães	+351253510170 +351253510171	geral@civil.eng.uminho.pt	Estruturas; gestão e tecnologia da construção; planeamento territorial; vias de comunicação

Sub- Domínio- Mecânica

Nome da Instituição	Endereço	Telefone	E-mail/URL	Palavras- Chave
Centro para a Tecnologia Mecânica e Automação	Departamento de Engenharia Mecânica, Universidade de Aveiro Campus de Santiago 3810-193 Aveiro	+351234370830	sec@mec.ua.pt www.mec.ua.pt	Tecnologia mecânica; biomecânica; transmissão de calor e massa; mecânica aplicada e computacional; automação industrial
Centro de Engenharia Mecânica da Universidade do Minho	Escola de Engenharia Campus de Azúrem 4800-058 Guimarães	+351253510220	dirdem@dem.uminho.pt www.dem.uminho.pt	Automação ; metais; energia e fluidos; metalurgia aplicada; tecnologias de produção
Centro de Estudos de Fenómenos de Transporte	Rua Dr. Roberto Frias 4200-465 Porto	+351225081692	jmc@fe.up.pt www.fe.up.pt/~ceft/index.html	Fenómenos de transferência; mecânica dos fluidos; combustão; termodinâmica

Sub- Domínio- Ciências e Engenharia dos Materiais

Nome da Instituição	Endereço	Telefone	E-mail/URL	Palavras- Chave
GMM-IMAT- Grupo de Materiais Metálicos	Rua Dr. Roberto Frias 4200-465 Porto	+351225081983	sribeiro@fe.up.pt http://www.fe.up.pt/ demm/imat	Novos materiais e processos; resíduos de fundição; gestão da qualidade; gestão ambiental
Unidade de I&D do Departamento de Engenharia Têxtil	Campus de Azúrem 4800-058 Guimarães	+351253510280	fnunes @det.uminho.pt www.det.uminho.pt	Física têxtil; química têxtil; gestão; design; marketing
Centro de Investigação em Materiais Cerâmicos e Compósitos da Universidade de Aveiro	Campus Universitário de Santiago 3810-193 Aveiro	+351234370200	rocha@dq.ua.pt	Cerâmicas; compósitos; nano-estruturas; lenhocelulósicos
Instituto de Materiais –Universidade do Minho	Rua Capitão Alfredo Guimarães Campus de Azúrem 4800-058 Guimarães	+351253510245	jcovas @eng.uminho.pt www.imat.uminho.pt	Polímeros; metais; física de matéria condensada; óptica

Sub- Domínio- Engenharia Química e Biotecnologia

Nome da Instituição	Endereço	Telefone	E-mail/URL	Palavras- Chave
Centro de Biotecnologia e Química Fina- Universidade Católica Portuguesa, Escola Superior de Biotecnologia	Universidade Católica Portuguesa, Escola Superior de Biotecnologia Rua Dr. António Bernardino de Almeida 4200-072 Porto	+351225580064	rangel@esb.ucp.pt www.esb.ucp.pt	Biomateriais; catálise química e enzimática; taxonomia; fisiologia; ecologia microbiana; engenharia de biomateriais
Laboratório de Catálise e Materiais	Rua Dr. Roberto Frias 4200-465 Porto	+351225081663	lcm@fe.up.pt	Catálise; materiais de carbono; processos químicos; ambiente
Laboratório de Processos de Separação e Reacção	Rua Dr. Roberto Frias 4200-465 Porto	+351225081669	arodrig@fe.up.pt www.fe.up.pt/lsre	Engenharia de reacção química, processos cíclicos de separação; modelização; simulação e controlo; engenharia do ambiente

Sub- Domínio- Engenharia Electrotécnica e Informática

Nome da Instituição	Endereço	Telefone	E-mail/URL	Palavras- Chave
Centro Algoritmi da Universidade do Minho	Universidade do Minho Campus de Azúrem 4800 Guimarães	+351253510180	joao.monteiro @dei.uminho.pt www.eng.uminho. pt/algoritmi	Tecnologias de informação; tecnologias de produção; tecnologias de electrónica;
IEETA- Instituto de Engenharia Electrotécnica e Telemática da Universidade de Aveiro	Universidade de Aveiro Campus Universitário de Santiago 3810-193 Aveiro	+351234370500	asp@det.ua.pt www.ieeta.pt	Sinal; imagem; telemática; sistemas electrónicos;
Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores do Porto	Praça da República, 93 R/C 4050-497 Porto	+351222094200	pgo@inescporto.pt www.inescporto.pt	Telecomunicações; energia; sistemas de produção; optoelectrónica
Centro de Investigação de Sistemas Eléctricos	Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto Departamento de Engenharia Electrotécnica e de Computadores Rua Dr. Roberto Frias, s/n 4200-465 Porto	+351225081861	avale@fe.up.pt http://www.fe.up. pt/CISE	Energia; sistemas de energia eléctrica; electroquímica; electrotecna
Centro de Estudos em Física Acústica e Telecomunicações	Rua Dr Roberto Frias 4200-465 Porto	+351225081622	fgrilo@fe.up.pt www.fe.up.pt/cefat/	Sensores submarinos; processamento de sinal; telecomunicações
Instituto de Engenharia Biomédica	Universidade do Porto Rua do Campo Alegre, 823 4150-180 Porto	+351226074900	ineb@fe.up.pt www.ineb.up.pt	Engenharia biomédica; processamento de sinal e imagens biomédicas; biomateriais;

Sub- Domínio- Estudos Literários

Nome da Instituição	Endereço	Telefone	E-mail/URL	Palavras- Chave
Instituto de Estudos Ingleses da Faculdade de Letras da Universidade do Porto	Faculdade de Letras da Universidade do Porto Via Panorâmica, s/n 4150-564 Porto	+351226077100	flup@letras.up.pt	Estudos de tradução; literatura inglesa; cultura inglesa;
Instituto de Literatura Comparada Margarida Losa	Faculdade de Letras da Universidade do Porto Via Panorâmica, s/n 4150-564 Porto	+351226077100	flup@letras.up.pt	Diferença sexual; história; mito; literatura;

Sub- Domínio- Estudos Artísticos

Nome da Instituição	Endereço	Telefone	E-mail/URL	Palavras- Chave
Centro de Estudos de Arquitectura e Urbanismo da Faculdade de Arquitectura da Universidade do Porto	Faculdade de Arquitectura da Universidade do Porto Via Panorâmica, s/n 4150-564 Porto	+351226057100	cefa@arq.up.pt www.arq.up.pt	Arquitectura; urbanismo

Sub- Domínio- Filosofia, História

Nome da Instituição	Endereço	Telefone	E-mail/URL	Palavras- Chave
Instituto de Filosofia	Faculdade de Letras da Universidade do Porto Via Panorâmica, s/n 4150-564 Porto	+351226077187	ifilosofia@letras.up.pt	filosofia
Centro de Ciências Históricas e Sociais da Universidade do Minho	Universidade do Minho Campus de Gualtar 4710-320 Braga	+351253604280	sccf@ics.uminho.pt www.ics.uminho.pt/ cchs	Arqueologia; história medieval; história moderna e contemporânea
Instituto da História Moderna da Universidade do Porto	Faculdade de Letras da Universidade do Porto Via Panorâmica, s/n 4150-564 Porto	+351226077100	Ihm-up@letras.up.pt	Ordenamento do território; portos e litoral; noroeste; recursos litorais; relações externas

Sub- Domínio- Psicologia

Nome da Instituição	Endereço	Telefone	E-mail/URL	Palavras- Chave
Centro de Psicologia da Universidade do Porto	Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação da Universidade do Porto Rua do Campo Alegre, n.º 1021/1055 4169-004 Porto	+351226079700	cpup@psi.up.pt www.fpce.up.pt/cpup	Formação; clínica; social; ergonomia
Centro de Investigação em Educação da Universidade do Minho	Campus de Gualtar 4710-057 Braga	+351253604249	cied@iep.uminho.pt www.iep.uminho.pt/ cied	Processos de ensino da aprendizagem; educação permanente; desenvolvimento comunitário



País Vasco

EUZKO JAURLARITZA

2004



Potenciales en I+D

1. Materiales y sus procesos. reciclado	533
2. Producción y automatización	535
3. Biotecnología y biomedicina	538
4. Socioeconomía	541
5. Tecnologías de la información y las telecomunicaciones	541
6. Recursos naturales y agroalimentarios	542



Introducción

Contexto general

El País Vasco es una de las 17 comunidades autónomas de España y una de las regiones más industrializadas de Europa. Situado en la costa septentrional de España lindante con Francia, Euskadi, como se le conoce localmente, destaca por muchos motivos. Entre ellos está su capacidad de conservar las tradiciones comerciales e industriales que durante siglos han mantenido su economía fuerte y competitiva, cultivando al mismo tiempo nuevos sectores dinámicos cara al futuro.

A pesar de su superficie, de sólo 7.235 Km², Euskadi se atribuye el nueve por ciento de la producción industrial global de España y casi el nueve por ciento de sus exportaciones. Los más de dos millones de habitantes del País Vasco generan más del 6% del producto interior bruto (PIB) de España y la región ostenta una renta per cápita anual de \$24.926. El cuarenta por ciento del PIB vasco procede de la industria y de la construcción.

A finales de la década de los 70 y a principios de los 80, los tradicionales sectores del acero y de la metalurgia, que habían sido los pilares de la economía vasca, resultaron obsoletos y no competitivos, lo que ocasionó un estancamiento de la economía. En medio de la crisis se creó, como vehículo para el cambio, la Sociedad para la Promoción y Reconversión Industrial (SPRI). Se identificaron sectores estratégicos y zonas geográficas necesitadas de inversión comercial y se aplicaron programas para canalizar fondos a negocios deseosos de invertir en ellos. Se identificaron industrias específicas con posibilidad de futuro en el País Vasco, se crearon “clusters” de empresas, centros tecnológicos y universidad en torno a zonas geográficas para compartir recursos y promocionar sectores concretos.

La estrategia constituyó un éxito. No sólo los sectores tradicionales de la economía vasca se han modernizado y hecho competitivos, sino que han surgido nuevos sectores, tales como la aeronáutica, las telecomunicaciones y la biotecnología.

Actualmente, el conocimiento adquirido de la experiencia vasca está siendo compartido con países que se enfrentan a industrias obsoletas y a infraestructuras necesitadas de modernización.

Rico entramado industrial

Cuando se les pregunta a importantes multinacionales por qué eligieron ubicarse en el País Vasco, responden que se debe a su densa red de proveedores de calidad, además de la existencia de personal altamente capacitado y modernas infraestructuras. La elevada movilidad de las empresas que exige la era de la globalización ha ocasionado que cada vez más, empresas vascas de cualquier dimensión estén saliendo al extranjero, bien en busca de nuevos mercados o para atender a sus clientes transnacionales. Se pueden identificar tres sectores que actualmente tienen una importancia capital en el tejido industrial vasco. Se expone a continuación una breve síntesis de cada uno de ellos.

Automóvil

La industria del automóvil genera el 15% del PIB vasco. La densa red de proveedores de calidad existente contribuye a atraer a Euskadi a grandes multinacionales como es el caso de Mercedes Benz (Daimler-Chrysler). La combinación de sub-contratistas locales cualificados y la creciente presencia de grandes plantas de producción de automóviles explica por qué el País Vasco alberga en la actualidad el 2,5% de toda la industria europea del automóvil. Las 270 compañías que constituyen el sector en Euskadi están agrupadas en el cluster vasco de automoción ACICAE. Dan empleo a 42.000 personas, facturan más de 6,9 billones de Euros al año y están altamente especializadas y concienciadas con la calidad. El 94% de las empresas vascas de automoción poseen certificados ISO 9000 y entre sus principales clientes se puede citar a Audi, Renault, General Motors, Mercedes Benz y BMW.

Máquina Herramienta

Euskadi es el 9º mayor productor y exportador mundial de Máquina-Herramienta y el tercero mayor de Europa. A nivel estatal ocupa una posición de liderazgo indiscutible, y que el 90% de las empresas españolas del sector están en el País Vasco. Estas empresas altamente especializadas producen máquinas a medida de acuerdo con las necesidades de sus clientes, provenientes en su mayoría de sectores tecnológicamente punteros y tractores como son el aeronáutico y el del automóvil. Entre sus clientes se incluyen Mercedes Benz, Ford, Boeing y Airbus. El sector exporta casi el 60% de su producción, la mayoría de la cual va destinada a países con un elevado nivel de industrialización y desarrollo tecnológico, siendo Alemania, Italia y Francia los tres primeros receptores.

Electrodomésticos

El cluster vasco de electrodomésticos Acede está integrado por sólo diez compañías pero que juntas abarcan el 40% de toda la industria española de electrodomésticos y dan trabajo a más de 10.000 personas. Como en el caso de la industria del automóvil, la industria de los electrodomésticos está internacionalizándose progresivamente y los fabricantes vascos de electrodomésticos lideran esta tendencia del sector. Los miembros de Acede, entre los que se incluyen Fagor y Copreci, dirigen nueve centros de producción en el extranjero (República Checa, México, Argentina, Estados Unidos, Marruecos y Polonia). Se trabaja en proyectos de otras fábricas en China, Irán, Estados Unidos y Brasil. Las empresas dedicaron en el año 2001, y enmarcado el compromiso del sector con la cooperación a la I+D+i e internacionalización, 60 millones de Euros en inversiones internacionales y 21 millones para investigación y desarrollo (I+D).

Orientados al Futuro

Además de estos descendientes de sectores más tradicionales, muchos sectores de alta tecnología necesitados de I+D permanente y de calidad están encontrando en el País Vasco una ubicación idónea.

La reputación de las empresas vascas en los campos relacionados con los **sistemas de control, automatización y electrónica industrial** va en aumento debido a su experiencia y a la permanente innovación en producción continua y en procesos de fabricación de lotes; en el control de distribución de servicios públicos; y en sistemas de control y vigilancia integrados para la metalurgia, la industria petroquímica, papeleras, fabricación de vidrio y cemento. GAIA es el cluster vasco que agrupa a estas empresas, junto con empresas de las industrias de telecomunicaciones y medios de comunicación y de componentes electrónicos. En el año 2002, las 160 empresas miembros de GAIA registraron una cifra de negocios conjunta de 1,5 billones de Euros y se encargan de casi el 42% del sector profesional español de la electrónica.

Otro sector identificado como estratégico para el futuro es la **biotecnología**. En un programa denominado BioBask que fue lanzado en el otoño de 2001, el Gobierno vasco anunció la intención de dedicar 52 millones de Euros para financiar ayudas de investigación biocientífica, educación y apoyo a compañías que se inician en el sector. El programa incluye un centro de investigación y una incubadora de empresas de biotecnología en el Parque Tecnológico de Zamudio, próximo a Bilbao. BioBask espera crear 40 nuevas empresas en cinco años y generar en el País Vasco una cantidad suficiente de conocimiento científico-tecnológico de manera que la biotecnología adquiera una importancia y un peso estratégico aún mayor que el que posee en la actualidad.

La **industria aeronáutica** vasca es tal vez el más claro exponente de la rapidez con que puede despegar una industria de alta tecnología cuando están presentes la infraestructura física y la voluntad de los dirigentes de las empresas. Uno de los principales motivos de tan rápido despegue ha sido la asociación entre los sectores públicos y privados. Hace tan sólo doce años prácticamente no existía la industria aeronáutica en el País Vasco y en la actualidad agrupa el 29% de toda la actividad aeronáutica española.

Otro campo que se prevé continúe creciendo es el del **medio ambiente**. El cluster empresarial ACLIMA aporta apoyo y favorece la sinergia entre empresas vascas del sector, incluido el tratamiento de residuos, purificación del agua, calidad del aire y servicios de consultoría. En esta línea el Gobierno Vasco fundó la agencia medioambiental *Ihobe* cuyo objetivo es hacer del medio ambiente una prioridad de todas las empresas vascas. Como resultado de sus esfuerzos, el número de empresas vascas que han obtenido la certificación medioambiental ISO 14001 se ha multiplicado por quince en los cuatro últimos años, siendo Euskadi el número uno mundial en certificados ISO de medio ambiente por PIB.

La Fórmula del Éxito

Es conocido que la capacidad de innovación de un país debe medirse no sólo por el esfuerzo que realizan cada uno de los agentes que conforman su Sistema de Innovación en investigación y desarrollo tecnológico sino también por la capacidad de los mismos para asimilar tanto los resultados del esfuerzo realizado como los avances que en materia de innovación y tecnología se producen a escala internacional.

Estos dos aspectos están íntimamente relacionados y se deben producir simultáneamente. En concreto, es difícil mantener un nivel tecnológico avanzado en el sector empresarial de un país o región si no se apoya una actividad de I+D fuerte. Paralelamente, es necesario un nivel tecnológico avanzado y una actitud abierta al cambio para poder asimilar y transformar ese esfuerzo en una mejora de la competitividad.

Atendiendo a las cifras de gasto total en I+D del País Vasco, el esfuerzo que se viene realizando por todos los agentes de Euskadi en la dedicación de recursos económicos y humanos a las actividades de I+D se traduce en un proceso de convergencia hacia los niveles de esfuerzo medio en investigación y desarrollo que se realiza en el entorno europeo. El gasto total en I+D del País Vasco ha ido incrementándose ininterrumpidamente desde comienzos de los años 80. Se ha pasado de un 0,1% PIB al 1,49% actual.

Esta cultura del I+D está firmemente enraizada en las **empresas** vascas, a pesar del enorme reto de capital que supone especialmente para las PYMES ⁽¹⁾. El número de empresas que realizan actividades de I+D ha tenido una tendencia creciente a lo largo de los últimos años, mostrando de esta manera el progresivo interés del tejido productivo vasco hacia las actividades de innovación. Actualmente las empresas vascas se mantienen

1) Pequeñas y Medianas empresas.

firμες financiando casi el 66% del I+D regional. Esto hace que se sitúen muy cerca del objetivo que se ha propuesto la UE para el año 2010, ya que se plantea que dos terceras partes del gasto en I+D de un país deben ser financiadas por el sector empresarial.

El primer hecho destacable es que a la evolución positiva del esfuerzo empresarial en I+D de los últimos años han contribuido también resultados de la política industrial en su apoyo a la reestructuración y saneamiento de las empresas vascas, y son consecuencia, al mismo tiempo, de la nueva estructura productiva de la economía vasca y su creciente diversificación en sectores de alta tecnología.

El Gobierno Vasco contribuye con aproximadamente un tercio del gasto en I+D de Euskadi. Dentro de esta financiación pública de la I+D, destaca el apoyo continuado del Gobierno regional a la investigación genérica que se realiza en los Centros Tecnológicos. Este apoyo está dirigido fundamentalmente a la adquisición de capacidades técnicas en áreas estratégicas que posteriormente puedan ser aplicadas en proyectos concretos en las empresas del país.

La figura de los 8 Centros Tecnológicos agrupados en EITE y su desarrollo han sido uno de los objetivos prioritarios de la política tecnológica del Gobierno Vasco a lo largo de los últimos años. Hoy en día, **los ocho centros tecnológicos juntos integran el grupo de investigación más grande de España** y forman parte de la “Red Vasca de Ciencia, Tecnología e Innovación”⁽²⁾ que incluye otros laboratorios privados o del sector, laboratorios de universidad y fundaciones de investigación que en total suman más de 60 entidades.

Otro procedimiento que el Gobierno Vasco utiliza para ayudar a las empresas vascas en el gasto de I+D consiste en dotar de infraestructura e instalaciones a sus **parques tecnológicos**. La Comunidad Autónoma del País Vasco ha apostado fuertemente por este instrumento de desarrollo tecnológico y regional siendo la Comunidad pionera, ya que el Parque Tecnológico de Zamudio, constituido en 1985, fue la primera experiencia estatal y la más exitosa desde varios puntos de vista: ocupación, nivel tecnológico de sus empresas e interrelación. Los parques ofrecen servicios e infraestructuras avanzadas, prestan una especial atención a la generación y desarrollo de empresas de base tecnológica a través de prácticas de incubación, facilitando así la puesta en marcha de nuevos proyectos de emprendedores, spin-offs de universidades y centros tecnológicos, etc. De la misma forma promueven activamente la colaboración entre empresas, universidades y centros tecnológicos, ofreciendo el valor añadido de la información y contactos a escala internacional que disponen. Son, en definitiva, los espacios del conocimiento al servicio de la Sociedad

El **Plan de la Sociedad de la Información** de Euskadi es otro ambicioso programa patrocinado por el Gobierno Vasco para el que se han presupuestado 433 millones de Euros que se invertirán del 2002-2006 en proyectos que promuevan el ámbito de las tecnologías de la información y la digitalización. Los proyectos patrocinados incluyen el desarrollo de la firma digital, y la ciencia de la información aplicada a la salud, la cultura, la mejora de las infraestructuras y la información de tráfico. Esto, junto con el **Plan Vasco de Ciencia, Tecnología e Innovación para 2001-2004**, y la inversión continua del sector privado en I+D se espera que lleve a Euskadi a alcanzar su objetivo de destinar un 1,7% de PIB en I+D para el año 2004, elevando su nivel actual de 1,49%. Lo que, a la vista de sus últimos logros, es algo plenamente alcanzable en Euskadi.

2) En el siguiente apartado se explica en detalle el funcionamiento y la organización de dicha Red.

Red Vasca de Ciencia, Tecnología e Innovación

El marco estratégico de la política de innovación de la Comunidad Autónoma del País Vasco, actualmente vigente, se estableció en el Plan de Ciencia, Tecnología e Innovación 2001-2004. Una primera razón de ser del propio Plan era y es la necesidad de conseguir asociar y optimizar la capacidad de producir conocimientos en el País, los mecanismos para distribuirlos de la manera más amplia posible y la aptitud de los diversos agentes para absorberlos y utilizarlos.

Para ello los agentes de la Oferta Científico-Tecnológica y de Innovación existentes en el País Vasco deben ser los verdaderos impulsores del pleno desarrollo del conjunto del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación y conformar una oferta integral y de excelencia que permita satisfacer una demanda tecnológica de las empresas (y de la propia sociedad) cada vez más sofisticada.

Un primer elemento relevante para la consecución de este objetivo es la necesidad de continuar con el proceso de especialización de los distintos agentes desarrollado en los últimos años tanto en áreas científicas y tecnológicas como en servicios, manteniendo al mismo tiempo un adecuado nivel de complementariedad entre el conjunto de centros existentes en el País que les permita desarrollar su capacidad y garantizar un nivel de calidad y excelencia suficiente al servicio del sector empresarial y de las organizaciones sociales del País.

En la nueva etapa los agentes realizan de forma complementaria, un mayor esfuerzo para desarrollar programas de investigación en ámbitos estratégicos para el País, en el desarrollo económico y social del País en el medio y largo plazo. Además, el proceso de globalización y el nuevo entorno generan nuevas oportunidades y requerimientos que necesitan de nuevas formas de organización y funcionamiento de la comunidad científico-tecnológica. Estas nuevas formas organizativas buscan el equilibrio cooperación-competencia e introducen necesariamente un mayor nivel de flexibilidad y agilidad en la organización de la investigación y exigen una revisión de la estructuración e integración de los agentes del Sistema de Innovación⁽³⁾.

Con este planteamiento de fondo, y con el fin de fin de aglutinar los esfuerzos de todas aquellas entidades, públicas y privadas, que tratan de impulsar el uso de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación como medio para mejorar la competitividad empresarial y contribuir al desarrollo económico y social del País Vasco, nace en 1997 y por impulso del Gobierno Vasco la **Red Vasca de Ciencia, Tecnología e Innovación – Saretek**⁽⁴⁾ -. Hoy en día es una asociación privada y sin ánimo de lucro, que agrupa al conjunto de agentes que despliegan una actividad en el ámbito científico y tecnológico dentro del País Vasco.

La Red - Saretek promociona nuevas plataformas de acción como p.ej. Corporación **Tecnalia**. Esta nace en el año 2002 y está formada por los Centros Tecnológicos Inasmet, Labein y Robotiker y el Centro Sectorial Azti, estando actualmente en proceso de adhesión otros dos Centros Tecnológicos: Esi y Leia. Como principales razones de ser de esta corporación, se encuentran la necesidad de conseguir una masa crítica suficiente y de calidad para competir, la especialización tanto en mercados como en tecnologías y la excelencia tecnológica. Tecnalia se configura no sólo como un proveedor de tecnología, sino como el “socio tecnológico estratégico”

3) El Sistema Vasco de Innovación está formado por todos aquellos agentes y organizaciones involucrados activamente en el desarrollo de la capacidad de innovación del País Vasco. En concreto se compone de una oferta diversa de agentes dedicados a la cobertura de las necesidades, sociales y empresariales, en ciencia, tecnología e innovación.

4) www.saretek.net.

de sus clientes. Actualmente se desarrollan nuevas plataformas dentro de la Red.

Las políticas y las líneas de actuación en el campo de la I+D+i están orientadas a desarrollar una oferta científico-tecnológica y de apoyo a la innovación que tenga las siguientes características:

Que esté integrada dentro de un diseño global en Red caracterizado por la complementariedad, el equilibrio y la capacidad de responder a una demanda cada vez más sofisticada y globalizada;

- que esté especializada, para optimizar recursos y alcanzar las necesarias masas críticas;
- que sea cercana a la demanda de ciencia y tecnología (las empresas y el resto de organizaciones sociales) y capaz de conocer y satisfacer convenientemente todas sus necesidades;
- que sea capaz de desarrollar el nivel de excelencia que exige el desarrollo de los ámbitos de investigación estratégica definidos en el Plan de Ciencia, Tecnología e Innovación;
- que conjugue de forma natural las capacidades de investigación existentes en los ámbitos científicos y tecnológicos mediante instrumentos ágiles de cooperación y coordinación;
- que establezca relaciones de cooperación con otros agentes del entorno europeo y mundial para acelerar procesos de generación, transferencia y explotación de tecnología;
- que aproveche específicamente y apueste de forma coordinada por su inserción plena en el Espacio Europeo de la Investigación y catalice la participación vasca en los instrumentos del Programa Marco, especialmente los dirigidos a la formación de Redes de Excelencia Europeas, la definición de Proyectos Integrados y la realización de Programas Conjuntos (Art. 169).

Cada Agente Científico-Tecnológico, en función de su capacidad y de su ámbito de competencia correspondiente, debe contribuir a la consecución de los siguientes objetivos generales:

- la elevación del nivel científico y tecnológico de la CAPV para la generación, aplicación y difusión de nuevo conocimiento de carácter universal como herramienta que garantice un desarrollo social y económico de carácter sostenible y que favorezca el enriquecimiento intelectual de nuestra sociedad;
- la mejora de la capacidad de innovación tanto del sector empresarial vasco como de otros agentes sociales y económicos como vía para alcanzar una posición competitiva más favorable en los mercados y, en general, para gozar de una mayor calidad de vida;
- la diversificación económica mediante la creación de nuevos productos y nuevas empresas de base científica y tecnológica especialmente en áreas emergentes y de futuro.

Datos generales

La actual Red Vasca de Ciencia, Tecnología e Innovación está formada por los siguientes Agentes Científico-Tecnológicos agrupados por categorías:

Se muestran a continuación las principales magnitudes del conjunto de Saretek.

RED VASCA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACION



Se muestran a continuación las principales magnitudes del conjunto de Saretek.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de los datos de la Encuesta de Actividades del año 2002 realizada a los agentes de la RVCTI por parte del Gobierno Vasco. Los datos de la Universidad corresponden a la partida de Fondos Específicos. Las estadísticas internacionales no suelen proporcionar datos al respecto, pero es interesante distinguir los fondos generales, que se basan en una estimación del tiempo dedicado por los profesores a actividades de investigación, de los fondos específicos (proyectos con financiación externa, contratos y convenios, becas de investigación e inversiones en infraestructura de investigación).

PERSONAL SARETEK



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de los datos de la Encuesta de Actividades del año 2002 realizada a los agentes de la RVCTI por parte del Gobierno Vasco. Los datos de la Universidad corresponden a las estadísticas realizadas por Eustat.

En el pasado año 2002, los ingresos del conjunto de Saretek rondaron los 200 millones de euros. Las principales contribuciones por parte de los distintos agentes quedan reflejadas en la gráfica (sólo se representan las más significativas).

Los profesionales de Saretek son uno de los pilares básicos de la Red Vasca de Ciencia, Tecnología e Innovación. El equipo humano de Saretek, enten-

dido como el número de personas dedicadas en EJC (Equivalente Jornada Completa) ⁽⁵⁾, tiene un peso específico en el Sistema Ciencia-Tecnología Vasco de aproximadamente el 45%. Estas 4.700 personas aproximadamente prestan sus servicios en distintos Agentes de la Red de acuerdo a la siguiente distribución.

Desde el punto de vista de la dedicación, hay que señalar que el porcentaje actual de personal directo en Saretek supera ligeramente el 85%, lo que supone que alrededor de 4.000 personas están dedicadas única y exclusivamente a actividades directamente relacionadas con la I+D+i.

Finalmente, dentro de un Sistema Ciencia – Tecnología es de gran importancia la cualificación del personal que lo compone, ya que es uno de los exponentes claros de la calidad de la I+D que allí se realiza. Sirva como dato que, sin tener en cuenta a las universidades, el número de doctores que están trabajando en la Red asciende a 261 personas en EJC, de los que el 70% se encuentran en Centros Tecnológicos y Centros Sectoriales.

Por los datos que se han expuesto se puede concluir que los Centros Tecnológicos son los agentes con mayor peso e importancia en la Red, y de hecho, se puede considerar que son los verdaderos motores tractores del conjunto de Agentes de Saretek.

Tipología de Agentes, categorías

La Red Vasca de Ciencia, Tecnología e Innovación está formada por las siguientes Entidades de Investigación, Desarrollo e Innovación Tecnológica que están todas ellas radicadas en la Comunidad Autónoma del País Vasco:

– Centros de Investigación Básica y de Excelencia

Se trata en este caso de entidades con personalidad jurídica propia, sin fines lucrativos y que provenientes o no de la universidad están orientadas a la ejecución y promoción de investigación básica y de excelencia.

– Centros, Departamentos, Secciones, Institutos u otras Unidades de Investigación de las Universidades

Entidades de Universidades públicas y privadas, que realizan actividades de generación y desarrollo de tecnología, así como de transferencia y difusión de la misma con carácter general hacia el conjunto de las empresas de la Comunidad Autónoma del País Vasco.

– Centros de Investigación:

Entidades que no poseen fines lucrativos y se dedican a la concepción, producción, promoción, difusión y aplicación de conocimientos científicos y tecnológicos en alguna área de la ciencia y la tecnología mediante la realización de actividades sistemáticas de investigación y desarrollo experimental, así como actividades de transferencia y difusión de resultados a los agentes sociales y empresariales con un carácter multisectorial. Los Centros de Investigación están integrados dentro de la Red en alguna de las siguientes categorías:

- *Centros de Investigación Cooperativa*

Son aquellas entidades que han sido creadas con objeto de desarrollar alguno de los ámbitos científico-tecnológicos estratégicos para el País desde el punto de vista económico o social; o con el fin de optimizar las capacidades científico-tecnológicas de la Región generando economías de escala y asegurando una masa crítica suficiente para el desempeño eficaz de sus funciones.

- *Centros Tecnológicos.*

Entidades cuyo objeto es la generación y el desarrollo de tecnología propia, así como la transferencia y difusión de la misma al sector empresarial de la CAPV con carácter multisectorial.

5) Algunos autores utilizan las siglas EDP –Equivalente Dedicación Plena–.

- *Centros Internacionales de Desarrollo y Transferencia Tecnológica*

Son entidades que participan o tienen vinculación con un Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico radicado en otros países de la UE o en otros entornos geográficos. El objetivo de los Centros Internacionales de Desarrollo y Transferencia Tecnológica es aprovechar las oportunidades de su relación con centros radicados en entornos internacionales para generar y desarrollar tecnología de vanguardia, así como para garantizar el máximo nivel de transferencia y difusión.

- Centros Sectoriales de Investigación

Entidades sin ánimo de lucro y de carácter privado, que realizan actividades relativas a la generación y desarrollo de tecnología dirigida a un sector empresarial determinado.

- Unidades de Investigación y Desarrollo (I+D) Empresariales

Entidades de carácter privado y sin ánimo de lucro que realizan actividades relativas a la generación y desarrollo de tecnología e innovación dirigidas a satisfacer los intereses de las empresas titulares de la entidad.

- Unidades de Investigación y Desarrollo (I+D) Sanitarias

Entidades que realizan actividades de generación y desarrollo de tecnología, así como de transferencia y difusión de la misma con carácter general.

- Entidades de Certificación y Laboratorios

Se entienden como *Entidades de Certificación* aquellas entidades de carácter privado y sin ánimo de lucro, cuya finalidad es la de establecer la conformidad, solicitada con carácter voluntario, de una determinada empresa, producto, proceso, servicio o persona a los requisitos definidos en normas o especificaciones técnicas.

Se entienden como *Laboratorios* aquellas entidades de carácter privado y sin ánimo de lucro cuya finalidad es la de comprobar, a solicitud efectuada con carácter voluntario, que los productos cumplen con las normas o especificaciones técnicas que les sean de aplicación.

- Organismos Públicos de Investigación.

Entidades de carácter público, para las que no hay establecido una tipología específica, que realizan actividades de generación y desarrollo de tecnología, transferencia y difusión de la misma, así como actividades relacionadas con los certificados de conformidad.

- Organismos Intermedios de Innovación.

Son entidades sin ánimo de lucro, y que bien realizan actividades de intermediación entre los centros de la Oferta Científica, Tecnológica y de Innovación y el sector empresarial o prestan una serie de servicios específicos de apoyo a la actividad innovadora, contribuyendo a dinamizar el sistema social y a propiciar su interacción entre el entorno científico y el tecnológico como mecanismo para que se difundan y generalicen los procesos de innovación.

- Parques Tecnológicos y Centros de Empresas e Innovación

Se consideran *Parques Tecnológicos* aquellas entidades que realizan actividades del siguiente tipo:

- proporcionar suelo industrial de calidad para empresas de sectores de elevada intensidad tecnológica;
- alojar y dinamizar Entidades de Investigación, Desarrollo e Innovación Tecnológica;
- dar soporte a la capacidad de innovación de las empresas localizadas en el mismo, facilitando el contacto y conocimiento mutuo y la colaboración con los organismos de la oferta científico-tecnológica;
- proporcionar información y contactos a escala internacional.

Se consideran *Centros de Empresas e Innovación* aquellas entidades que realizan actividades del siguiente tipo:

- promocionar y orientar la labor de emprendedores con proyectos de creación de nuevas empresas que posean un carácter innovador;
- apoyar de forma integral la puesta en funcionamiento de iniciativas empresariales;
- apoyar específicamente la generación y desarrollo de proyectos empresariales de base científica y tecnológica;
- acoger y tutorizar proyectos empresariales en sus primeras etapas;
- proporcionar instrumentos metodológicos adaptados a las necesidades de cada proyecto empresarial;
- proporcionar herramientas y servicios orientados a fomentar la cooperación empresarial y el intercambio de experiencias
- facilitar el acceso a fuentes de financiación y de información.

Si se desea información concreta de cada uno de los Agentes, puede encontrarse a través de la página web de Saretek, www.saretek.net.

POTENCIALIDADES EN INVESTIGACIÓN Y TECNOLOGÍA

Las potencialidades en investigación y tecnología del País Vasco se pueden agrupar en las siguientes áreas de conocimiento:

- Materiales y sus Procesos. Reciclado
- Producción y Automatización
- Biotecnología y Biomedicina
- Socioeconomía
- Tecnologías de la Información y las Telecomunicaciones.
- Recursos Naturales y Agroalimentarios

Antes de entrar en el detalle de cada una de las áreas de conocimiento presentadas, es conveniente hacer una breve descripción de las prioridades en investigación y tecnología definidas para el conjunto de la región. Éstas, en el Plan de Ciencia, Tecnología e Innovación 2001-2004, se recogieron en torno a un número limitado de Áreas Clave ⁽⁶⁾.

Estas Áreas Clave tienen **una componente triple:**

- **un carácter científico-tecnológico** (al encontrarse el dominio de actuación ligado al desarrollo de conocimientos propios de una o varias tecnologías o disciplinas científicas),
- **un carácter sectorial** (ya que recogen también actividades de I+D e innovación orientadas por la demanda empresarial de sectores económicos de especial relevancia para el País) y,
- **un carácter social** (ya que su campo de acción está relacionado directa o indirectamente con una necesidad social o política de especial significancia).

Cada Área Clave está dividida, a su vez, en una serie de **Programas** que incluyen actividades de investigación y desarrollo tecnológico orientadas a la generación y aplicación de conocimiento en ámbitos temáticos específicos.

La siguiente figura recoge el desglose de Áreas Clave y los Programas que las componen.

Relacionados con cada una de estas Áreas Clave existen una serie de **programas de investigación estratégica**⁽⁷⁾ que recogen las apuestas científico-tecnológicas del País Vasco.

6) Remitimos al documento “Áreas y Programas Clave” del Plan de Ciencia, Tecnología e Innovación 2001-2004 que puede encontrarse en www.euskadi.net/ptci.

7) Remitimos al documento “Investigación Estratégica” del Plan de Ciencia, Tecnología e Innovación 2001-2004 que puede encontrarse en www.euskadi.net/ptci.

Por las características que presentan estas Áreas Clave se puede deducir que las diferentes áreas de conocimiento presentadas como potencialidades en Investigación y Tecnología de la región, no se pueden asociar única y exclusivamente a un Área Clave. Asimismo es necesario destacar que las mismas áreas de conocimiento identificadas están relacionadas entre sí, ya que no son cotos cerrados e independientes del resto de áreas. Sirva como ejemplo la relación directa y estrecha que existe entre el área de *Materiales y sus Procesos* y la de *Biotechnología y Biomedicina*. El avance de la Biotechnología y la optimización de sus aplicaciones requiere de otras tecnologías asociadas, tales como la nanotecnología, materiales inteligentes, biomateriales, así como bioinformática, robótica..., por citar algunas. Este carácter horizontal y multidisciplinar de las áreas de conocimiento identificadas hace que en ellas se encuentren presentes varios programas clave y de investigación estratégica que, a su vez, pueden estar relacionados con otras áreas.

Se puede considerar que el País Vasco es una región altamente competitiva gracias a las “habilidades” que desarrollan los diferentes agentes científico-tecnológicos de la región, agrupados en la Red Vasca de Ciencia, Tecnología e Innovación, para sacar todo el provecho posible a las sinergias existentes entre las diferentes áreas de conocimiento.

Para las diferentes áreas de conocimiento identificadas se seguirá el mismo esquema de presentación. En primer lugar se hará una breve **presentación** y la situación de Euskadi actual, identificando qué agentes científico-tecnológicos están investigando en esta área. En un segundo apartado se definirá brevemente la **estrategia** basada en la generación y aplicación del conocimiento. Finalmente se identificarán que **líneas tecnológicas**, actuales y futuras, se incluyen en el área.

El objetivo del presente informe es dar una visión global del conjunto de potencialidades de la región, por lo que no nos detendremos en hacer un resumen exhaustivo y detallado del contenido científico-tecnológico de cada una de las áreas.





Potenciales en I+D

1. Materiales y sus procesos. reciclado

1.1 Presentación y situación

La ciencia y tecnología de materiales crea y aplica los conocimientos que permiten relacionar la composición, estructura y el procesado de los materiales con aquellas propiedades que los hacen aptos para cada una de las aplicaciones. Se trata de un área de conocimiento de carácter eminentemente horizontal que agrega conocimientos de diversas ciencias y tecnologías que van desde la física y la química hasta las tecnologías de mecanizado y producción. En línea con este carácter horizontal dentro de este área de conocimiento se agrupan las actividades de I+D+i que, relacionadas con los materiales, afectan a todo su proceso de elaboración y utilización: la obtención de las materias primas, la transformación de dichas materias primas en materiales de prestaciones nuevas o mejoradas, su elaboración y mecanizado en el producto final y su posible destrucción, reciclado o reutilización al fin de la vida útil del producto en cuestión.

No hay que olvidar tampoco las tareas de **caracterización de los materiales** incluyendo, entre otros aspectos, el análisis de la composición, impurezas, estructura cristalina, defectos y la determinación de sus propiedades (mecánicas, eléctricas, magnéticas, térmicas,...). Especial

importancia cobran en este sentido las actividades orientadas a la elaboración y realización de pruebas de **certificación y homologación** que permiten garantizar la **calidad de los materiales** y la verificación de las diferentes normativas aplicables, que permiten la homologación internacional de los productos.

La historia Industrial de la CAPV se encuentra ligada **al acero y la siderurgia** y, aun en la actualidad, la producción de nuestra industria representa aproximadamente el **50% de la producción estatal** en este sector y otros relacionados (fundición, forja). Si a este hecho se añade la importancia que los **nuevos materiales** tienen en otros **sectores clave de nuestra industria** (automoción, aeronáutico, etc.) queda justificada la presencia del área de Materiales y sus procesos como una de las potencialidades de la región.

El esfuerzo continuado y sostenido ha permitido el desarrollo de una comunidad de tecnólogos e investigadores altamente cualificados en los diferentes aspectos de la ciencia y tecnología de materiales, sitios tanto en departamentos universitarios como en los Centros Tecnológicos especializados, a los que hay que añadir los equipos especializados de diferentes empresas con importantes intereses en el tema. Entre los agentes científico-tecnológicos con recursos altamente preparados en esta área, destacan los siguientes:

UNITEC	ERAIKER	LEIA	AZTERLAN	GAIKER	MAIER
CADEM	GUASCOR I+D	SIDENOR I+D	CIDEMCO	IDEKO	TEKNIKER
CIDETEC	INASMET	Univ. NAVARRA	CITMA	LABEIN	UPV/EHU
EUSKOIKER	CEIT	CTA (Aeronáutico)	DZ	GASBI	AZARO
SAIOLAN	Univ. MONDRAGON				

1.2 Estrategia

1.2.1 Generación de Conocimiento e Infraestructuras

Se ha fomentado la investigación en el ámbito de los **materiales y estructuras inteligentes**, así como en los de **biomateriales** y **MEMS** ("microelectro mechanical systems").

Otras áreas en las que, debido a la amplia demanda existente, son prioritarias en la investigación son las relacionadas con las **nuevas aplicaciones de materiales existentes**, y con la **mejora de los procesos** de fabricación / producción de materiales, en término de incremento de la flexibilidad, reducción de costes e impacto ambiental, automatización o aumento de la cali-

dad, y en concreto en el campo de las tecnologías de unión (química, adhesivos, soldadura, etc.).

Todo ello ha requerido una **potenciación de los recursos humanos**, para lo que se han consolidado **grupos de I+D** en los campos asociados a la ciencia y tecnología de materiales con la finalidad de lograr su excelencia internacional como centros de oferta tecnológica a las empresas. A su vez, se ha tratado de **favorecer el trabajo en red** y se pretende crear bases de datos e información sobre el tema a las que puedan acceder las empresas y centros interesados de tal forma que se permita lograr un efectivo intercambio de información y un aprovechamiento adecuado de los recursos existentes.

Asimismo, y en el campo de las **infraestructuras**, se ha apoyado la creación de una infraestructura

de medida y ensayo (pre y post-normativa) de las propiedades de los materiales y de sus productos que permita su validación y homologación según los criterios y estándares apropiados.

1.2.2 Aplicación del Conocimiento

Dentro de este punto juegan un papel importantísimo, la articulación de medidas orientadas a fomentar la **innovación en el contexto de las PYMES** dada la especial dificultad que encuentran estas empresas a la hora de desarrollar e incorporar tecnologías.

Por otro lado, se dedica especial atención a la explotación de los resultados de la investigación en materiales, a su **incorporación en nuevos productos**, ya que es una manera clara y concreta de facilitar la transferencia de los resultados de las investigaciones al mercado.

	Materiales funcionales avanzados	Materiales de carácter estructural	Otros materiales	Aceros de alto valor añadido
Diseño y desarrollo de materiales avanzados	Desarrollo de materiales funcionales	Desarrollo de materiales estructurales	Otros materiales	Diseño de aceros avanzados y procesos asociados
Tecnologías de fabricación de materiales	Obtención y transformación de materiales			Procesos de producción y transformación
	Aplicación de las TIC			
Ciclo de vida útil: comportamiento homologación y reciclado	Ensayos, certificación y homologación de materiales y productos			
	Caracterización y monitorización y mejora del comportamiento en servicio			
	Mantenimiento, reciclado y reutilización avanzados			

1.3 Líneas tecnológicas actuales y futuras

La siguiente tabla agrupa las líneas tecnológicas en las que se desarrollan las actividades de investigación. Para ello se han clasificado los materiales preferentes en cuatro grupos: materiales de carácter estructural, para aplicaciones funcionales, otros materiales y aceros.

A continuación se describen brevemente las **líneas tecnológicas** enmarcadas en esta área de conocimiento:

Diseño y Desarrollo de materiales avanzados. Se incluyen todas aquellas actividades relacionadas con materiales nuevos o mejorados con incremento de propiedades, además de la búsqueda de nuevas aplicaciones para materiales existentes.

Tecnologías de fabricación de materiales. Actividades relacionadas con el desarrollo de nuevas tecnologías de fabricación, transformación y explotación de materiales que permiten mejorar las prestaciones de los productos u optimizar los procesos productivos.

Ciclo de vida útil: Homologación, Comportamiento en Servicio y Reciclado.

Aceros de alto valor añadido. Se incluyen todas aquellas actividades encaminadas a lograr aceros con mejores características y mayor rendimiento de trabajo, prestando especial atención a la procesabilidad, el análisis del ciclo de vida y el ecodiseño.

Estas líneas tecnológicas están apoyadas, entre otras, en las siguientes **líneas de investigación** que, a su vez, se consideran estratégicas para la región.

1.4 Nanotecnologías

El objetivo general es, obviamente, explotar las nuevas propiedades de los materiales de escala nanométrica. El comportamiento de los nanomateriales no puede en general deducirse a partir del comportamiento observado a mayor escala. Los cambios más importantes no derivan de la mera reducción de las dimensiones, sino de la aparición de nuevas propiedades intrínsecas de la escala atómica, como el confinamiento de los electrones, el papel preponderante de las superficies e interfaces, y en general toda la fenomenología que predice la Física cuántica.

Esto hace que se tengan que redefinir conceptos clásicos ligados al transporte, corriente eléctrica,

elasticidad, etc., que son relevantes en el diseño de los dispositivos. Por todo ello, la nanotecnología se define como una ciencia multidisciplinar, por lo que es de gran importancia en varias de las áreas de conocimiento identificadas en el presente informe.

Dentro de esta línea de investigación, y como ya se ha dicho, estrechamente relacionadas con varias áreas de conocimiento, especialmente Materiales y sus procesos, se podrían destacar las siguientes sublíneas:

Física de nanoestructuras: Propiedades microscópicas

Incluye el estudio de las propiedades físicas fundamentales de elementos nanoestructurados: estructura geométrica y electrónica; efectos de confinamiento cuántico; crecimiento de nanocristales y de nanoestructuras laterales y verticales: capas delgadas, hilos y cintas cuánticas, puntos cuánticos, polímeros, nanotubos y agregados; propiedades fisico-químicas de las interfaces y superficies en estas estructuras; manipulación atómica; propiedades de transporte a escala molecular (molecular electronics); propiedades ópticas (luminiscencia, absorción, recombinación, láseres) y magnéticas de nanoestructuras; diseño de nuevos dispositivos (mecánicos, electrónicos y ópticos) basados en la simulación.

Ciencia de Materiales nanoestructurados: Propiedades macroscópicas

Se incluye en este caso el estudio de las propiedades electrónicas, eléctricas y magnéticas de nanopartículas, nanoestructuras laminares, nanoestructuras laterales (hilos, cintas y puntos cuánticos), propiedades de transporte y mecánicas de nanotubos, catalizadores nanoestructurados, polímeros reforzados con nanopartículas. Proyectos que estudien la conexión directa entre nanoestructuras y biofísica: autoensamblaje de moléculas para formar estructuras complejas macroscópicas con propiedades a medida .

1.5 Materiales Inteligentes

El conocimiento de la relación entre la estructura y propiedades de un material no es suficiente. El siguiente paso es una revisión fundamental de los procesos de fabricación de materiales mediante la incorporación de inteligencia a dichos procesos. Esta inteligencia permite el control y la modificación in situ de las variables críticas de los procesos, con el fin de optimizar las propiedades de los materiales que interesen. Esta perspectiva desde la que enfocar la fabricación de materiales se conoce como *Intelligent Processing of Materials (IPM)*

Dentro de esta línea de investigación se podrían destacar las siguientes sublíneas:

- **Modelización multiescalar de materiales y sus procesos**, a nivel microscópico, mesoscópico y macroscópico.
- **Procesos inteligentes de fabricación de materiales**
 - Evolución dinámica de las variables críticas en los procesos de fabricación de materiales.
 - Desarrollo y aplicación de sensores robustos a la monitorización y control del proceso y de su entorno.
 - Estrategias de control inteligente.
- **Desarrollo de materiales para sistemas inteligentes**
 - Identificación y desarrollo de materiales inteligentes.
 - Caracterización y diseño
 - Desarrollo de estructuras inteligentes aplicadas
 - Normalización

Otra sublínea de investigación son los **biomateriales**, explicada en detalle en el apartado 3.3. dentro del área de conocimiento de Biotecnología y Biomedicina.

2. Producción y automatización

2.1 Presentación y situación

Se trata de un área de conocimiento multidisciplinar donde inciden las siguientes tecnologías:

- **Mecánica:** procesos, componentes y subsistemas, medios de producción (máquina herramienta, fluidodinámicas, etc.) y sistemas.
- **Automática, electrónica e informática industrial:** robótica, controladores, autómatas, control numérico, sensores y actuadores, comunicaciones industriales, microcomponentes para automatización, sistemas inteligentes de control, sistemas de gestión para producción y tele operación.
- **Informática:** aplicaciones informáticas para diseño, modelado, ingeniería concurrente, simulación y realización de prototipos, sistemas EDI, sistemas de ayuda en la toma de decisiones, sistemas expertos y procesos y herramientas para el desarrollo de la empresa virtual.
- **Organización industrial:** modelos de producción, logística y distribución de bienes y servicios, sistemas flexibles y reconfigurables, sistemas de calidad y seguridad.
- **Materiales:** posibilidades de diseño y procesado con materiales no convencionales
- **Medioambientales:** impacto ambiental de los productos y procesos, teniendo en cuenta el ciclo de vida completo del producto.

En esta área de conocimiento es vital promover un funcionamiento armonioso de todos los fac-

tores que promueven las actividades de I+D+i, ya que se dan grandes posibilidades de cooperación entre el mundo empresarial y el mundo investigador. Todas las actividades que se realizan tienen como objetivo el conseguir la máxima eficacia en la transferencia de resultados de la investigación a la industria.

La existencia de un tejido industrial demandante de tecnologías de diseño y producción, la existencia de un potencial de mejora de la competitividad industrial por el desarrollo de estas

tecnologías, la alta calidad científico-tecnológica de los grupos de investigación y las grandes posibilidades de cooperación mencionadas, hacen que esta área de conocimiento sea una de las prioritarias en la región.

En el sistema vasco de Ciencia, Tecnología e Innovación existen agentes que desarrollan labores de I+D e innovación en esta área y para diversos sectores. En concreto son los siguientes:

UNITEC	CTA	INASMET	DZ	AZTERLAN	GAIKER
INVEMA	AZTI	EUSKOKER	FATRONIK	LABEIN	EUVE
CADEM	IDEKO	ROBOTIKER	UPV/EHU	CIDEMCO	IKERLAN
TEKNIKER	Univ. NAVARRA	Univ. DEUSTO	Univ. MONDRAGON	SAIOLAN	CEIT

2.2 Estrategia

Generación de Conocimiento e Infraestructuras

Para que los agentes científico-tecnológicos puedan proporcionar el soporte adecuado a las empresas vascas, las actividades de generación de conocimiento están orientadas a cubrir los aspectos que se entiende están peor cubiertos por dichas empresas, de cara a desarrollar mayores capacidades y competencias en las fases de diseño y fin de vida de los productos, así como el desarrollo de nuevas metodologías y técnicas de apoyo en diseño y producción.

Para ello se ha fomentado la colaboración entre las propias empresas, generalmente a través de los agentes científico-tecnológicos, para incorporar nuevas tecnologías y afrontar desarrollos que superen su capacidad individual.

Aplicación del Conocimiento

Se han articulado medidas orientadas a fomentar la **innovación en el contexto de las PYMES**, y particularmente aquellas que fomenten la colaboración o agrupación, dentro del área tecnológica, entre distintas PYMES que pertenezcan a una misma cadena de valor, de cara al diseño, fabricación o suministro de subconjuntos o módulos.

2.3 Líneas tecnológicas actuales y futuras

La siguiente tabla agrupa las líneas tecnológicas en las que se desarrollan las actividades de investigación:

Estas Líneas Tecnológicas están apoyadas, entre otras, en las siguientes **líneas de investigación** que, a su vez, se consideran estratégicas para la región.

FASES LÍNEAS TECHNOLOG.	“DISEÑO”	“FABRICACIÓN”	“UTILIZACIÓN Y FIN DE VIDA”
Innovación de los procesos	Fundamentos de los procesos	Sistemas soporte para la aplicación de procesos	Seguridad, fin de vida e impacto medioambiental
Innovación en componentes, medios y sistemas de producción	Diseño de componentes, subsistemas y sistemas de producción	Producción de componentes, subsistemas y sistemas de producción	Seguridad, fin de vida e impacto medioambiental de componentes y medios de producción
Desarrollo de nuevos productos y servicios	Diseño integrado de productos y servicios	Producción avanzada de productos y servicios	Buen uso, fin de vida de productos y servicios
Metodologías y técnicas de apoyo en diseño y producción	Metodologías y técnicas soporte en diseño	Metodologías y técnicas soporte en fabricación	Conocimiento, aprendizaje y gestión del cambio

2.4 Fabricación de alto rendimiento

Hace referencia a un conjunto de tecnologías relacionadas con el mecanizado convencional y no convencional de materiales. Entre ellas cabe destacar el mecanizado a alta velocidad, la electroerosión, el mecanizado por láser, el mecanizado por chorro de agua (con y sin abrasivo),

el mecanizado químico y electroquímico, entre otras.

Dentro de esta línea de investigación, se pueden destacar las siguientes sublíneas:

– **Herramientas de corte con materiales ultraduros:** Procesos de fabricación mediante técnicas de consolidación de polvos de materiales

ultraduros (tales como el diamante y el nitruro de boro cúbico), que permiten velocidades de corte muy altas y mecanizado de materiales ya con el tratamiento térmico final.

– **Corte y mecanizado no convencional:**

Electroerosión, el láser, el corte por chorro de agua (con y sin abrasivo), el mecanizado por ultrasonidos, etc.

– **Mecanizado de alta velocidad:**

Caracterizado por la velocidad de avance y de corte, factores que exigen un importante esfuerzo investigador en las tecnologías de corte como en el desarrollo de las herramientas y de las estrategias de mecanizado. Otros aspectos de interés se relacionan con la reducción de peso de las estructuras y la mejora en los sistemas de sujeción de la herramienta y de desalajo de viruta.

– **Mecanizado de alto rendimiento:**

Se trata de técnicas y procedimientos de mecanizado más rápidos, más productivos, más flexibles, etc., abarcando no sólo las soluciones constructivas sino el conocimiento asociado a los procesos de mecanizado propiamente dichos.

– **Mecanizado asistido:**

Técnicas como *Thermal Enhanced Machining*, *Plasma Assisted Machining*, y *Jet Assisted Machining*.

– **Simulación de procesos de mecanizado:**

Posibilidad de estudiar de forma científica las tecnologías de corte. Los resultados de la optimización se concretan en la mejora del proceso, la optimización de las herramientas y utillajes implicados, etc.

– **Producción de materiales novedosos:**

La posesión de unos adecuados métodos tanto convencionales como no convencionales de mecanización, permite el desarrollo de las tecnologías relacionadas con la producción de materiales novedosos. Está sublínea de investigación está directamente relacionada con el área de conocimiento referentes a Materiales y sus Procesos.

2.5 Microtecnologías

Las Microtecnologías significan la miniaturización continua e integral de todas las áreas tecnológicas tales como electrónica, mecánica, óptica, fluidica, biología, química, de superficies, de materiales y de procesos de fabricación. Si bien se trata de un campo muy amplio se puede establecer una primera gran clasificación en dos grupos de acuerdo al origen de su desarrollo. Un grupo lo constituyen todas las tecnologías que tienen al silicio como material base para el desarrollo de productos y emplean los procesos de fabricación desarrollados por y para la indus-

tria microelectrónica. Este grupo es el que habitualmente se denomina como Microsistemas. El segundo grupo lo forman todas las tecnologías que aplicadas al resto de los materiales, tienen como objetivos por un lado diseñar y fabricar equipos de alta precisión y por otro, la fabricación de microproductos no basados en el silicio. Este segundo grupo incluye lo que se denomina como Ingeniería de Precisión y Microfabricación y que se denomina Micromáquinas.

Es necesario tener en cuenta que el campo de las microtecnologías tiene la característica de ser multisectorial, multidisciplinar y multitecnológico, por lo que puede asegurarse que es completamente horizontal y afecta a la gran mayoría de los sectores de aplicación y productos. Se ha enmarcado en el área de conocimiento de Producción y Automatización, porque actualmente, es el área de conocimiento en la que se está desarrollando una mayor investigación en este campo.

Para el desarrollo de esta línea de investigación es necesario el dominio de las siguientes tecnologías:

– **Tecnologías de diseño:** uso de programas informáticos de simulación que optimizan el proceso de fabricación y el funcionamiento del dispositivo antes de pasar a su fabricación.

– **Tecnologías para la fabricación de equipos para la microfabricación.** proveer de los medios y equipos necesarios para la microfabricación. Entre ellas se pueden mencionar los sistemas aerostáticos e hidrostáticos, sistemas servoasistidos, sistemas para el movimiento de precisión, tratamiento y compensación de errores y elementos de transmisión.

– **Tecnologías de procesado:** Técnicas, generalmente derivadas de la microelectrónica, que posibilitan la adición de material sobre un sustrato de forma muy controlada. Destacan las técnicas de depósito de películas delgadas PVD y CVD, el crecimiento epitaxial y las técnicas fotolitográficas de definición de geometrías en capas.

– **Tecnologías de micromecanizado:** Posibilitan conferir al dispositivo la forma deseada. En este apartado encontramos procesos típicos como: el micromecanizado en volumen mediante ataque húmedo y seco, el micromecanizado superficial, la porosificación del silicio y el micromecanizado mecánico (fresado, torneado, EDM, láser).

– **Tecnologías de replicación.** Posibilitan la obtención de microcomponentes por técnicas de microinyección y hot embossing e incluyen los procesos para la fabricación de los útiles necesarios.

– **Tecnologías de micromontaje, encapsulado e interconexión:** La interrelación entre el

microdispositivo y el medio requiere generalmente de un ensamblado de alta complejidad. Para ello se han desarrollado técnicas tales como el microposicionado, pegado en estado sólido, pegado anódico, fabricación de microcápsulas e interconexiones entre los diferentes módulos que constituyen el dispositivo

- **Tecnologías de caracterización:** Dado el amplio espectro de aplicación de las microtecnologías, la comprobación del correcto funcionamiento implica dominar técnicas de caracterización mecánica, dimensional, magnética, óptica, química, etc., dependiendo de la aplicación del mismo.

Dentro de esta línea de investigación se pueden destacar las siguientes sublíneas:

- **Microsensores**
- **Microactuación**
- **Microfabricación**
- **Ingeniería de Precisión.**

3. Biotecnología y biomedicina

3.1 Presentación y situación

La Biotecnología, entendida en sentido amplio, comprende una serie de tecnologías dirigidas hacia el aprovechamiento de los recursos de los seres vivos, o de partes de ellos, para la mejora de procesos y la producción de bienes y servicios. Diferenciándose de la Biotecnología tradicional, la acepción moderna hace uso, fundamental-

mente, de nuevas técnicas de biología (relacionadas con la modificación genética) y bioingeniería, así como de desarrollos informáticos, que se consideran una de las bases facilitadoras de su evolución.

Debido a su **carácter horizontal y multidisciplinar**, esta área de conocimiento tiene interacciones y ofrece múltiples aplicaciones en ámbitos muy variados, con necesidades tecnológicas particulares. Se caracteriza por ser todavía **joven y con gran potencial de desarrollo**, si bien la evolución de las tecnologías y su asimilación por parte de los sectores productivos, o usuarios, no es uniforme. Uno de los ámbitos en el que la Biotecnología está más desarrollada es precisamente el de la **salud**, tanto humana como animal, razón por la cual destacan las tecnologías farmacéuticas, principales impulsoras del desarrollo en el ámbito biomédico-sanitario.

La existencia de esta área de conocimiento en el País Vasco se justifica porque, aunque **no existe un sector biotecnológico establecido en la región**, otros sectores (agropesquero, farmacéutico, industrial,...) plantean necesidades que pueden ser atendidas gracias a aplicaciones biotecnológicas.

En el Sistema Vasco de Ciencia, Tecnología e Innovación existen **agentes que desarrollan labores de I+D e innovación en esta área** y para los diversos sectores potencialmente servidos por aplicaciones biotecnológicas. En concreto son los siguientes:

GAIKER	LEIA	INASMET	AZTI	CIDEMCO	CITMA
CIDETEC	CADEM	NEIKER	INBIOMED	UPV-EHU	OSAKIDETZA ⁸⁾
Ud. de desarrollo farmacéutico			Dpto. Investigación Neuroquímica (Zamudio)		

3.2 Estrategia

Generación de Conocimiento e Infraestructuras

Para que los agentes de esta oferta tecnológica puedan proporcionar el soporte adecuado a los sectores empresariales demandantes de estas tecnologías ha sido necesario formar recursos humanos para alcanzar una “masa crítica” de calidad mediante el aprovechamiento de recursos complementarios y dotar de infraestructuras apropiadas a los centros.

Asimismo, se ha considerado prioritario la creación de grupos de excelencia, a partir de la reincorporación de científicos que estaban en el extranjero, así como el fomento de la cooperación internacional. Finalmente, es interesante apuntar que la propuesta estratégica en esta línea, de carácter científico-tecnológico-empresarial,

supone la generación de un polo Biotecnológico en la región.

Aplicación de Conocimiento

Por su parte, y atendiendo al sector industrial o empresarial, se ha prestado particular interés a la articulación de medidas que favorezcan la **creación de empresas de base tecnológica**. Estas empresas representan una oportunidad para vertebrar el sector biotecnológico (y biomédico), aglutinando tanto a proveedores de tecnología, productos o servicios, como a usuarios intermedios y finales.

Asimismo se ha buscado el promover la investigación cooperativa y multidisciplinar, mediante la creación de vínculos entre empresas, universidades, centros tecnológicos, y organismos de investigación. Esto indirectamente, estimulará

8) Servicio Vasco de Salud.

la incorporación de investigadores a medio y largo plazo a las empresas, con lo que se asegura una eficaz transferencia tecnológica del conocimiento adquirido

3.3 Líneas tecnológicas actuales y futuras

Las líneas tecnológicas se encuentran agrupadas en cinco áreas, aunque todas ellas presentan un carácter de finalidad, incluyen aquellas tecnologías o investigación genérica necesarias para su correcto desarrollo. Ello incluye, entre otros, investigación básica referida a expresión génica y su regulación, ingeniería metabólica, relaciones estructura-función, interacciones entre moléculas o células, operatividad de biorreactores, y tecnologías de separación, extracción, y purificación.

Finalmente es interesante destacar que se contempla una área dedicada a los aspectos éticos relacionados con las biociencias y sus tecnologías.

Estas grandes **líneas tecnológicas** son las siguientes:

- **Productos y procesos biotecnológicos**
- **Sistemas de control, análisis y diagnóstico**
- **Investigación y desarrollo farmacéutico**
- **Bases para el desarrollo**
- **Aspectos sociales.**

Estas líneas tecnológicas están apoyadas, entre otras, en las siguientes **líneas de investigación** que, a su vez, se consideran estratégicas para la región.

3.4 Biomateriales y tecnologías biomédicas

Existen cuatro áreas prioritarias de investigación, que abarcan tanto ciencias básicas (Matemáticas, Química, Física) y médicas como desarrollos tecnológicos. Sin embargo, también se contemplan una serie de tecnologías horizontales tales como: tecnologías de superficie, micro-nanotecnologías, ingeniería tisular e ingeniería biomolecular, electrónica y bioinformática.

Dentro de esta línea de investigación, estrechamente relacionada con el área de conocimiento de Materiales y sus Procesos, se podrían destacar las siguientes sublíneas:

Diseño, síntesis, y obtención de Biomateriales

Incluye tecnologías encaminadas a la creación de nuevos materiales o mejora de biomateriales mediante la incorporación de nuevos compuestos activos. Se plantean como potenciales áreas de investigación las siguientes: nuevas aleaciones metálicas, nuevas formulaciones cerámicas,

monómeros y copolímeros, nuevos polímeros de origen vegetal, desarrollo de librerías combinatoriales (permiten estudiar de forma acelerada combinaciones químicas sobre compuestos de interés biomédico), y finalmente, síntesis e identificación de compuestos con acción biológica, o bien de grupos espaciadores y grupos de “anclaje”.

Caracterización, Comportamiento en servicio y mejora de Biomateriales y Productos Biomédicos

La caracterización de los biomateriales y productos biomédicos, con el objetivo final de mejorar su funcionalidad, está orientada a las futuras aplicaciones de los productos. Además de la caracterización química y estructural, se desarrollan nuevas tecnologías de caracterización físico-mecánica y, particularmente, de biocompatibilidad, con una especial atención a la interfase material-tejido.

Fabricación y Transformación de Biomateriales y Productos Biomédicos

Esta sublínea abarca tanto la producción de biomoléculas a gran escala como, entre otros, el desarrollo de tejidos y órganos de naturaleza orgánica e híbrida, prótesis, micro-transportadores para liberación de sustancias (aplicación de las micro y nanotecnologías al ámbito galénico), y micro-componentes para cirugía de mínima invasión, una de las principales tendencias en el desarrollo biomédico, con un efecto directo sobre la calidad de vida de los pacientes y que requiere un enfoque multidisciplinar.

En esta línea se incluye también la ingeniería biomédica: ingeniería sanitaria, tecnologías de manipulación a distancia, sistemas en tiempo real, aparatos y equipos científicos de laboratorio, instrumentación médico-quirúrgica y de rehabilitación, odontológica y electroóptica, etc.

Como resultado se contempla la fabricación de instrumental y dispositivos que consiguen una importante reducción del coste de los tratamientos post-operatorios o, por ejemplo, de biosensores capaces de residir en un organismo por tiempo indefinido, lo cual permitiría la monitorización ambulante del paciente.

Actividades en el Ámbito Normativo y Ético

Los avances en biomedicina se están sucediendo a gran velocidad y plantean interrogantes éticos y normativos a los cuales debe darse respuesta. Por ello, se tratan tecnologías como las relacionadas con ensayos in vitro, ensayos clínicos, acreditación de laboratorios, e implantación de comités de ética.

3.5 Biofarmacología, genómica funcional y proteómica

Esta línea de investigación, enmarcada en el área clave de Recursos Vivos, aborda el desarrollo biotecnológico de fármacos en sus diversas etapas, desde el estudio del origen de las enfermedades y sus dianas terapéuticas, al desarrollo de procesos de producción de fármacos biotecnológicos y los mecanismos de administración de los mismos. Tiene especial interés para el sector farmacéutico y sanitario, así como para algunos sectores colaterales, como el de química fina.

Las sublíneas científico-tecnológicas principales contempladas en esta línea de investigación son:

Modelos animales y celulares para el estudio y tratamiento de enfermedades humanas

El conocimiento del genoma humano, animal y microbiano junto con la capacidad técnica para modificarlo abre una nueva era en la investigación experimental en modelos animales y celulares. A este importante avance se une el desarrollo de la terapia génica y celular tisular. Estos avances son particularmente importantes teniendo en cuenta, por una parte, el envejecimiento progresivo de la población en su conjunto, con patologías asociadas, y, por otra, la aparición o reaparición de enfermedades (entre ellas las infecciosas) cuya etiopatogenia y tratamiento todavía no son bien conocidos.

Dentro de esta área, las líneas que se contemplan son las siguientes:

- Cultivos celulares para modelización in vitro: “Screening” de propiedades fisiológicas de fármacos, principios activos e ingredientes cosméticos, evaluación toxicológica.
- Producción de anticuerpos monoclonales
- Inmunización y desarrollo de vacunas génicas
- Nuevas vacunas no replicativas
- Ingeniería genética
- Ingeniería celular
- Ingeniería tisular
- Terapias celular y genética experimental
- Electrofisiología celular

Genómica funcional y proteómica

La Genómica y Proteómica permiten la identificación de genes asociados a procesos fisiológicos y patológicos (Genómica Funcional) y de las proteínas que con ellos interactúan (Proteómica). La información derivada de esta identificación posibilita el desarrollo de nuevos sistemas de diagnóstico precoz y evaluación de la predisposición genética a padecer una enfermedad y en el desarrollo de nuevos fármacos que combatan enfermedades de difícil curación en la actualidad (Farmacogenómica)

Las áreas de generación del conocimiento científico-tecnológico están focalizadas hacia la identificación de genes y proteínas asociadas, implicados en los siguientes procesos fisiológicos y patológicos en salud humana: cáncer, enfermedades cardiovasculares, enfermedades neurodegenerativas, y enfermedades infecciosas.

Ello permite, entre otros, el diseño de estrategias de terapia génica. También estarán enfocados a la obtención de nuevos productos basados en:

- Sistemas innovadores de diagnóstico de enfermedades infecciosas.
- Otros sistemas de diagnóstico precoz de cáncer, enfermedades neurodegenerativas y enfermedades cardiovasculares (DNA chips, etc).
- Evaluación de la Predisposición Genética de un individuo a padecer una determinada enfermedad: Identificación de “Single Nucleotide Polimorfisms (SNPs)”.
- Desarrollo de nuevos fármacos para combatir esos procesos patológicos, incluyendo un diseño optimizado de los ensayos clínicos.
- Personalización farmacológica

Procesos biotecnológicos para la producción de fármacos

Dentro de esta área se contemplan diversos conjuntos de tecnologías de tipo biológico: ingeniería genética, fermentación, tecnología enzimática, cultivos celulares, procesos de purificación, etc., dirigidos a la obtención y diseño de procesos de producción de fármacos y a la caracterización de sus propiedades, tanto terapéuticas como posibles efectos toxicológicos adversos.

- Selección y diseño de cepas específicas de interés tecnológico
- Producción de biomasa y metabolitos secundarios mediante tecnología de Fermentación, incluyendo la obtención de sustancias activas a partir de subproductos-agroalimentarios.
- Procesos de recuperación.
- Diseño y construcción de biorreactores

Microencapsulación de fármacos

En el campo de los medicamentos, a pesar de su tardía aplicación mediados los años 50 y su difusión muy rápida, llegando a ser en un corto periodo de tiempo una tecnología ampliamente extendida en la industria farmacéutica, se aprecia todavía una carencia de sistemas innovadores aplicables a los nuevos desarrollos terapéuticos. El énfasis se centra en dos aspectos generales:

- Microencapsulación de vacunas, péptidos, ADN, células vivas, etc.
- Vehiculización de moléculas biológicas y productos biotecnológicos

4. Socioeconomía

4.1 Presentación y situación

La sociedad de la información es un nuevo estadio del desarrollo humano. Este está caracterizado por una nueva economía, por nuevas formas de conflictividad social, por la emergencia de nuevas formas de gestionar la realidad (sea a través de realidades virtuales, simbolización de lo real, reconocimiento del valor intrínseco de la diferencia y el multiculturalismo, nuevas formas de ejercer el poder, etc.).

Este tipo de sociedad ha derribado viejos mitos, ha cuestionado los fundamentos de la modernidad y se ha sometido al vértigo del cambio. Esta situación permite así vislumbrar una era donde todo parece real pero donde la estructura material de economías, estrategias empresariales, mercados, relaciones laborales, valores e identidades deben volver a pensarse para ser comprendidas.

Este proceso que es cultural, que es económico, que es político y que es social, atraviesa la realidad de la sociedad, augurando y visualizando un cambio de era.

Las empresas han de ser capaces de responder a los retos planteados por la Sociedad del Conocimiento por lo que resulta fundamental una reflexión previa sobre las repercusiones que este nuevo estadio puede tener sobre la economía y la cultura empresarial, principalmente en lo que se refiere a la forma en que han de organizarse y gestionarse las nuevas empresas basadas en el conocimiento. El marcado carácter multidisciplinar del mismo, abre la participación a diferentes áreas de conocimiento, con preponderancia de las ciencias sociológicas, económicas y políticas.

En el Sistema Vasco de Ciencia, Tecnología e Innovación existen **agentes que desarrollan labores de I+D e innovación en esta área**. En concreto son los siguientes:

CTA	LEIA	LASSOA	EUSKOIKER	MIK	Un. DEUSTO
Un. NAVARRA		Un. MONDRAGON			

4.2 Estrategia

Generación de Conocimiento e Infraestructuras

La generación de conocimiento se lleva a cabo mediante proyectos de investigación y la realización de tesis doctorales. Se presta especial atención a todas aquellas actividades orientadas a favorecer la cooperación internacional con grupos investigadores de referencia.

Aplicación de Conocimiento

La aplicación del conocimiento se realiza mediante el diseño de metodologías cualitativas y cuantitativas de evaluación y del desarrollo de cuadros de indicadores que permitan evaluar el impacto de la Sociedad del Conocimiento y el grado de adaptación a la misma de las empresas, las instituciones y los ciudadanos.

4.3 Líneas Tecnológicas actuales y futuras

Las líneas tecnológicas de investigación en esta área de conocimiento son las siguientes:

- Análisis empírico de la Estructura Material de la Sociedad del Conocimiento
- Análisis de la Economía de la Sociedad del Conocimiento
- Organización y Gestión de Instituciones basadas en el Conocimiento
- Modelos propios de Gestión, Evaluación y Calidad de las Políticas Públicas

- Empleo y Formación en la Sociedad del Conocimiento
- Efectos de la Globalización.

5. Tecnologías de la información y las telecomunicaciones

5.1 Presentación y situación

Las TIC ⁹⁾ están alcanzando múltiples entornos de aplicaciones y actualmente contribuyen de manera decisiva a resolver problemas y mejorar situaciones en la mayoría de los sectores, con necesidades y aplicaciones tecnológicas particulares. En este sentido, la investigación y desarrollo tecnológico, su aplicación y la utilización de las TIC ha penetrado de una manera notable en la práctica totalidad de los sectores productivos, configurándose como tecnología horizontal con un valor estratégico fundamental. De manera similar las TIC están asumiendo un papel fundamental dentro de nuestra sociedad, formando parte del lenguaje común y preocupaciones diarias de un alto porcentaje de los ciudadanos de nuestro país.

La participación de los distintos agentes vascos, que componen la oferta tecnológica del área, ha sido relevante en distintos programas nacionales y especialmente importante en los programas europeos. Este grado de involucración es tangi-

9) Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

ble en función del número de agentes participantes en los distintos proyectos de colaboración internacional. Los retornos obtenidos han incrementado tanto la **formación y experiencia** de los recursos humanos disponibles, como mejorado de forma notable las **infraestructuras** existentes en la región.

ESI	UPV/EHU	EUSKOMEDIA	SAIOLAN	UNITEC	CIDEMCO
EUSKOIKER	FATRONIK	CEIT	IDEKO	IKERLAN	LABEIN
ROBOTIKER	ELHUYAR	TEKNIKER	Un. DEUSTO		EUVE
	Un. MONDRAGÓN		Un. NAVARRA		

5.2 Estrategia

Generación de Conocimiento e Infraestructuras

Las actividades de investigación en el ámbito de las TIC se orientan a fomentar el desarrollo de las tecnologías fundamentales y a promover su uso por parte del tejido empresarial y doméstico. En este sentido existen dos líneas de trabajo, una dirigida a las empresas clasificadas dentro del sector TIC que es sobre los que recaería la parte de la investigación más básica, y por otra parte, la investigación dirigida a la aplicación de las tecnologías en otros sectores representativos del País Vasco como son el de automoción, aeronáutico, máquina-herramienta, servicios, etc.

En el primer caso, entre las tecnologías de mayor interés se encuentran las soluciones tecnológicas que permitan una mejor utilización de las comunicaciones de banda ancha, la integración de redes de comunicación diversas, las tecnologías inalámbricas y el desarrollo de tecnologías relacionadas con Internet, haciendo hincapié en los nuevos estándares Internet. Por lo que hace referencia a los servicios, las áreas prioritarias se centran en el desarrollo de interfaces con mayor capacidad multimedia y más interactivos, que faciliten y hagan más amigable su utilización y el acceso a los servicios. Finalmente, la seguridad de los sistemas es otra de las líneas de desarrollo donde se ha promovido la investigación.

Aplicación de Conocimiento

Uno de los retos de esta área de conocimiento es la utilización efectiva de las TIC en el tejido empresarial (industrial y de servicios), no sólo como usuarios sino como parte esencial de la innovación de sus productos/servicios y procesos. Para ello se han fomentado desarrollos y aplicaciones orientadas a empresas o sectores específicos como pueden ser el de automoción, máquina-herramienta, etc. que tienen una necesidad creciente y acelerada de incorporar estas tecnologías a sus productos.

En el Sistema Vasco de Ciencia, Tecnología e Innovación existen **agentes que desarrollan labores de I+D e innovación en esta área** y para los diversos sectores. En concreto son los siguientes:

5.3 Líneas Tecnológicas actuales y futuras

Se pueden citar las siguientes líneas tecnológicas:

- **Infraestructuras y sistemas de comunicación**
Accesibilidad, flexibilidad, interoperabilidad y capacidad de las infraestructuras y sistemas de comunicaciones. Consta de varias sublíneas de investigación.
- **Servicios y sistemas basados en software**
Interoperabilidad, estandarización y modularización de los servicios y sistemas basados en software. Consta de varias sublíneas de investigación.
- **Acceso a la información y servicios.**
Incluye la gestión, disponibilidad y acceso a la información, contenidos y servicios. También consta de varias sublíneas de investigación.
- **Componentes y sus aplicaciones**
Incluye componentes y dispositivos micro/opto-electrónicos y sus aplicaciones. Consta de varias sublíneas de investigación.

6. Recursos naturales y agroalimentarios

Esta área de conocimiento se puede dividir en tres grandes bloques:

- Sostenibilidad Ambiental,
- II-Agrario (incluyendo Pesquero)
- III-Agroalimentario.

Se explicará cada uno de ellos independientemente.

6.1 Sostenibilidad ambiental (en actividades económicas y sociales)

6.1.1 Presentación y situación

Este subárea de conocimiento, comprende todas las acciones dirigidas a desarrollar conociemien-

tos y tecnologías que permitan responder a una amplia gama de necesidades sociales y económicas combinando tanto el **desarrollo económico** como la **conservación del medio ambiente**.

La aparición del concepto de **Desarrollo Sostenible** en todos los ámbitos y sectores sociales hace que las empresas den nuevos rumbos a sus estrategias de gestión, dando carácter prioritario a las medidas encaminadas a la **prevención** de la generación de residuos, vertidos y emisiones, frente a las **medidas correctivas** al final del proceso productivo. Aunque, desde el punto de vista de la gestión medioambiental, la tendencia actual es priorizar en la **reducción en origen** frente a la **valorización** y ésta frente a la **eliminación**, desde el punto de vista tecnológico los tres niveles de actuación son importantes. También es destacable la tendencia de fomentar el concepto de **previsión del impacto ambiental** a la hora de diseñar, desarrollar y fabricar un

producto, teniendo en cuenta los residuos que se generan y su destino final.

Debido a su **carácter multidisciplinar**, este subárea tiene interacciones y ofrece múltiples aplicaciones en ámbitos muy variados con necesidades tecnológicas particulares.

Durante los últimos años son destacables los importantes esfuerzos que la región ha realizado en el área de I+D medioambiental que han permitido consolidar una oferta científica y tecnológica así como una mayor cualificación de la demanda. Las empresas del sector han demostrado una capacidad y esfuerzo en I+D relevante.

Por otra parte, dentro de la Red Vasca de Ciencia, Tecnología e Innovación, existen diversos agentes con líneas de investigación dentro del campo medioambiental para diversos sectores. En concreto son los siguientes:

CEIT	GAIKER	IKERLAN	INASMET	LABEIN	LEIA
ROBOTIKER	TEKNIKER	AZTI	CIDEMCO	CTA	NEIKER
UPV/EHU	Un. NAVARRA	Un. MONDRAGÓN	AZTERLAN	ERAIKER	INBIOMED
GUASCOR I+D			CIDETEC		

6.1.2 Estrategia

Generación de Conocimiento e Infraestructuras

La oferta científica, tecnológica y de innovación existentes en el País Vasco para dar soporte a las actividades integradas dentro de este subárea de conocimiento es muy variada y multidisciplinar. Pese a ello, y con objeto de optimizar la generación de conocimiento, se han emprendido actuaciones encaminadas a la **formación de investigadores y tecnólogos** junto con la **coordinación** entre los diversos agentes para evitar duplicidades y aprovechar de forma óptima las capacidades existentes. Ello incluye además el aprovechamiento de las posibilidades de **cooperación internacional**.

Aplicación de Conocimiento

Con el fin de lograr una eficaz transferencia de conocimientos y tecnologías, se ha fomentado la incorporación de investigadores y tecnólogos en las empresas por un lado y por otra parte, los intercambios con agentes de Saretek.

Uno de los grandes objetivos es el impulsar la innovación y el desarrollo tecnológico en las empresas de menor dimensión. Para ello, se han desarrollado actividades que impulsaran la innovación en las PYMES, de tal manera que el desarrollo tecnológico les permitiera resolver sus problemas medioambientales con criterios de competitividad y no sólo de cumplimiento de normativas.

Líneas Tecnológicas actuales y futuras

Las líneas tecnológicas descritas a continuación se han agrupado, para facilitar su presentación, en 7 áreas que recogen los temas ambientales; el cambio climático, la contaminación atmosférica (acidificación), la gestión de residuos, los contaminantes tóxicos, la contaminación del agua (eutrofización), los suelos contaminados y el deterioro del Medio Ambiente urbano.

Se pueden estructurar las líneas tecnológicas en tres grupos:

- Desarrollo de Técnicas limpias para evitar la producción de contaminación o reducir su nivel de peligrosidad.
- Desarrollo de Técnicas para la remediación de las consecuencias de actividades empresariales y sociales que han producido o producen daños sobre el medio ambiente: residuos, aguas residuales, terrenos contaminados y contaminación atmosférica y acústica.
- Desarrollo de técnicas e instrumentación específica para un mejor seguimiento, evaluación y control de los procesos industriales y su posible afección medioambiental en diferentes medios: aguas, residuos, emisiones, suelos.

Residuos

Desarrollo de técnicas para la caracterización, reciclaje y/o reutilización, tratamiento y alternativas para la gestión final de los residuos urbanos, industriales y agrarios.

Aguas

Desarrollo de técnicas económicamente viables para el tratamiento y depuración de aguas urbanas, industriales y agropecuarias, facilitando su posterior reutilización. En esta área se incluye también el desarrollo de tecnologías alternativas de tratamiento, reutilización y/o gestión de los lodos procedentes de procesos productivos y/o de depuración de aguas residuales.

Emplazamientos contaminados

Desarrollo de tecnologías para resolver las necesidades de descontaminación de emplazamientos contaminados: suelos, ruinas industriales y sedimentos.

Contaminación atmosférica y acústica

Desarrollo de tecnologías de minimización, depuración y control de las emisiones atmosféricas en general, incluyendo las correspondientes a olores e impactos acústicos.

Producción limpia y Ecodiseño

Desarrollo de actividades productivas y productos más eficaces y menos perjudiciales para el medio ambiente. Se realizan actividades de desarrollo de técnicas limpias que permiten la disminución de la cantidad de materias primas y energía empleadas en las diferentes líneas productivas o que contribuyen a disminuir el nivel de utilización de sustancias potencialmente peligrosos.

También se incluyen actividades relacionadas con el ecodiseño, el desarrollo de tecnologías que introduzcan materiales alternativos, así como materiales más fácilmente reciclables y/o reciclados y, el desarrollo de productos que incluyan en su diseño componentes que permitan un fácil desmontaje así como la descontaminación y posterior valorización de materiales que posibiliten cerrar el ciclo de utilización.

Como se puede observar esta línea tecnológica está directamente relacionada con el área de conocimiento de *Materiales y sus Procesos. Reciclado*.

Técnicas de Muestreo, Control y Caracterización y Vigilancia Ambiental

Desarrollo de técnicas e instrumentación específica para un mejor seguimiento, evaluación y control de los procesos industriales y su posible afección medioambiental. Desarrollo de técnicas para la medida selectiva de contaminantes específicos.

Herramientas de Evaluación y Gestión Ambiental

6.2 Agrario (incluyendo pesquero)

6.2.1 Presentación y situación

Este subárea de conocimiento, abarca toda la actividad en materia agraria en la Comunidad Autónoma Vasca, incluyendo la agricultura, la ganadería y la actividad forestal. En este sentido, responde, bajo un enfoque integrado, a todas las demandas y necesidades sectoriales planteadas, tanto en el área de la producción, conservación, comercialización, etc.

Recientemente, se ha elaborado el **Plan de Desarrollo Rural Sostenible de la Comunidad Autónoma del País Vasco (2000-2006)**, que plantea como su principal objetivo el garantizar el ejercicio generalizado de una **agricultura multifuncional** en el País Vasco. Es decir una agricultura que realiza una **función económica**, pero a la vez también una **función medioambiental** y de gestión del territorio y una **función social y cultural**.

Por otra parte, dentro de la Red Vasca de Ciencia, Tecnología e Innovación, existen diversos agentes con líneas de investigación dentro del campo agrario. En concreto son los siguientes:

NEIKER	AZTI	CIDEMCO	UPV/EHU
--------	------	---------	---------

6.2.2 Estrategia

Generación de Conocimiento e Infraestructuras

En la actualidad existen grupos de trabajo de reconocida experiencia y estrechamente ligados al sector que cubren en gran medida sus necesidades. Además, la aparición de nuevas tecnologías y la renovación del sector han exigido la focalización en la **formación y especialización de grupos de trabajo** con objeto de permitir el desarrollo de temas de interés prioritarios y novedosos. Para ello ha sido necesario fomentar la formación de nuevos investigadores y tecnólogos y en algunos casos, el reciclaje de personal investigador ya existente, fundamentalmente para procurar la consolidación de grupos especializados. Adicionalmente, se ha puesto especial atención en el diseño de instrumentos que favorezcan la incorporación de investigadores y tecnólogos a las empresas del sector.

Asimismo, se ha procurado prestar apoyo a los centros de I+D a través de la inversión en **infraestructuras** permanentes y equipamiento científico que permite la especialización perseguida.

Aplicación de Conocimiento

Con el objetivo de que los Centros de I+D actúen como “puentes de transferencia” se impulsa el trabajo de **equipos multidisciplinares** que respondan a la multifuncionalidad del espacio rural, entendida esta multidisciplinariedad como

trabajo cooperativo entre los distintos agentes del continuo Investigación-Desarrollo-Transferencia-Innovación más que como simple divulgación vertical de los resultados de I+D, tanto propios como obtenidos en otras condiciones distintas a las de la CAPV.

Líneas Tecnológicas actuales y futuras

Las líneas tecnológicas en este campo son las siguientes:

– Subsector Agrícola

Agronomía y técnicas de cultivo, mejora genética y selección vegetal, sanidad vegetal y agricultura sostenible.

– Subsector ganadero

Alimentación del ganado, sistema de producción ganadera, mejora genética, sanidad y bienestar animal, riesgos sanitarios relacionados con la salud pública y producción ganadera sostenible.

– Subsector forestal

Selvicultura y dasometría, mejora genética, sanidad forestal, tecnología de la madera y producción forestal sostenible.

– Socioeconomía y Gestión agroforestal

Socio-economía agroforestal y gestión de la producción agroforestal.

Las líneas tecnológicas dentro del área pesquera son las siguientes:

- Red de Muestreo e Información
- Biología Pesquera
- Evaluación de STOCKS o Recursos Pesqueros
- Oceanografía y Ecología Pesquera
- Tecnología extractiva orientada a la Gestión de los Recursos Pesqueros
- Tecnología extractiva orientada a la mejora de la producción
- Acuicultura
- Socio-Economía de la Pesca.

6.3 Agroalimentario

6.3.1 Presentación y situación

El sector que incluye la industria alimentaria comprende un variado conjunto de empresas con actividades y procesos de muy distinto tipo, con una componente tecnológica variable y una estructura empresarial de muy diversa dimensión. **Este sector es en general muy dinámico y se encuentra en una fase de cambio**, con una demanda en constante evolución, que le obliga de manera continua a mejorar sus sistemas de gestión, procesos y productos. Las innovaciones dentro del sector alimentario pueden sustentarse o venir propiciadas por la introducción de tecnologías de otros ámbitos científico-tecnológicos entre los que cabe destacar:

- **Tecnologías de la información y las comunicaciones:** para trazabilidad de los alimentos, comercio electrónico, gestión de la producción asistida por ordenador, etc.
- **Biotecnología:** aplicación de nuevos microorganismos a procesos fermentativos tradicionales, aparición de nuevos alimentos y materia primas modificadas genéticamente.
- **Nuevos materiales:** aparición de nuevos envases con propiedades específicas en la conservación de los alimentos, respetuosos con el medio ambiente, comestibles.
- **Medioambiente:** aprovechamiento integral de las materias primas con fines energéticos y de sectores industriales en otros sectores como la farmacia y cosmética.

Por otra parte, dentro de la Red Vasca de Ciencia, Tecnología e Innovación, existen diversos agentes con líneas de investigación dentro del campo agroalimentario. En concreto son los siguientes:

NEIKER	AZTI	UPV/EHU	INASMET
GAIKER	IKERLAN	LEIA	

6.3.2 Estrategia

Generación de Conocimiento e Infraestructuras

Dentro de la oferta científico-tecnológica de la CAPV existen centros que cuentan con recursos humanos, e infraestructuras, especializados en el sector alimentario, junto a otros de carácter multidisciplinar con un enfoque más horizontal de sus actividades. En conjunto, se puede considerar que sus actividades cubren en buena medida la necesidad básica de generación de conocimiento, sin perjuicio de que la base científico-tecnológica requiera medidas que garanticen su mantenimiento, y la coordinación entre los diversos agentes. Por otra parte, deben aprovecharse también las oportunidades de cooperación internacional, con objeto de incrementar tanto las capacidades de la oferta como de la demanda.

Aplicación de Conocimiento

Dos de los objetivos fundamentales, es decir, la incorporación de nuevas tecnologías y la promoción de **la innovación en el contexto de las PYMEs**, se facilitan mediante la realización de Proyectos Piloto y de Demostración en empresas, previo análisis y validación de la técnica por los centros de investigación. Paralelamente, se articulan mecanismos de **incorporación de investigadores y tecnólogos** a las empresas, así como de participación de los tecnólogos de empresas en actividades de I+D+I en centros de la Red Saretek.

Líneas Tecnológicas actuales y futuras

Las líneas tecnológicas en este campo son las siguientes:

- **Calidad y Seguridad Alimentaria.**
Control, Análisis y Diagnóstico, Alimentos de Calidad, Tecnologías de la información.
- **Nuevas Técnicas de conservación de alimentos**
Envases, Tecnologías de proceso, aditivos.
- **Desarrollo de nuevos alimentos y tecnologías**
- **Desarrollo de nuevos productos.**
Alimentación, farmacia y cosmética, energía.

En el informe anterior, se han recogido por área tecnológica los especialistas en el País Vasco. Información de contacto de estas entidades se encuentra en la página web www.saretek.net

Dentro de las entidades que conforman Saretek, y tal y como se ha mencionado en el presente informe, destacan los Centros Tecnológicos. Éstos desempeñan un papel fundamental, ya que su misión es, por un lado, ser capaces de generar conocimiento para satisfacer a una demanda tecnológica cada vez más sofisticada y, posteriormente, ser capaces de poner dicho conocimiento, de forma rápida y adecuada, en manos de los que tienen posibilidad de transformarlo en nuevos bienes y servicios, esto es, en las empresas. Se recogen a continuación información de contacto detallada de cada uno de estos Centros, en las áreas tecnológicas en las que son expertos, así como algún Centro Sectorial y Organismo Público de Investigación.

Centro Tecnológico	Departamento	e-mail	Teléfono
1. Materiales y sus procesos. Reciclado			
CEIT	Materiales	agonzalez@ceit.es	+34 943 212800
GAIKER	Materiales Plásticos y Composites Reciclado y valorización	mark@gaiker.es	+34 94 6002323
INASMET	Materiales y Procesos	inasmnet@inasmnet.es	+34 943 003700
LABEIN	Construcción y Medio Ambiente	webmaster@labein.es	+34 94 4892400
2. Producción y Automatización			
TEKNIKER	Mecatrónica e Ingeniería de Precisión Procesos de Fabricación Micro y Nano tecnologías Ingeniería de Producción	czuazo@tekniker.es	+34 943 206744
3. Biotecnología y Biomedicina			
GAIKER	Biotecnología Industrial	mark@gaiker.es	+34 94 6002323
NEIKER	Biotecnología	jruiz@neiker.net	+34 945 121313
5. Tecnologías de la Información y las Comunicaciones			
IKERLAN	Unidad de Desarrollo de Producto	webmaster@ikerlan.es	+34 943 712400
ROBOTIKER	Conectividad y Redes de Telecomunicaciones Empresa y Sociedad Digital Sistemas Electrónicos	www.robotiker.com	+34 94 6002266
6. Recursos Naturales y Agroalimentarios			
CEIT	Ingeniería Medioambiental	agonzalez@ceit.es	+34 943 212800
LEIA	Tecnologías Medioambientales y Agroalimentarias	leia@sea.es	+34 945 298144
INASMET	Tecnología Química y Medioambiente	inasmnet@inasmnet.es	+34 943 003700
LABEIN	Construcción y Medio ambiente	webmaster@labein.es	+34 94 4892400
NEIKER	Agrosistemas y Producción Animal Producción y Protección vegetal Sanidad Animal	lorege@neiker.net aortizb@neiker.net rjuste@neiker.net	+34 945 121313
AZTI	Oceanografía y Medio Ambiente Tecnología de los Alimentos Recursos Pesqueros	info@azti.es	+34 946 029400



Comunidad Valenciana

GENERALIDAD VALENCIANA

**Conselleria de Empresa
Universidad y Ciencia**

2006



Potenciales en I+D

1. Biomedicina	571
2. Distrito cerámico de Castellón	574
3. Telecomunicaciones avanzadas y la sociedad tecnológica y del conocimiento	577



Introducción

La Comunidad Valenciana ocupa una posición privilegiada en el arco mediterráneo. Excelentes conexiones terrestres, marítimas y aéreas, un clima templado, recursos humanos muy cualificados, costes por debajo de la media europea, así como una completa base industrial han propiciado que más de doscientas sesenta compañías multinacionales hayan elegido la Comunidad Valenciana como su centro de producción y distribución.

Como miembro de la Unión Europea, la Comunidad Valenciana forma parte de un mercado que supera los 450 millones de consumidores. La ubicación estratégica de esta región y su infraestructura de transportes ofrece un fácil acceso a mercados europeos, latinoamericanos y del norte de África, lo que convierte a la Comunidad Valenciana en uno de los destinos más atractivos del sur de Europa para la inversión extranjera.

La Comunidad Valenciana cuenta con una superficie de 23.305 km² (4,6% de la superficie de España) y con una población de 4,7 millones de habitantes, lo que representa algo más del 10% del total de la población española. Además, es una de las áreas preferidas por los extranjeros como lugar de residencia - el 11,5% de los extranjeros residentes en España escoge la Comunidad Valenciana-.

La población activa de la Comunidad Valenciana en 2003 era de 4,470.885 personas, con una tasa de desempleo del 9,7%.

La Comunidad Valenciana es la 4^a Comunidad Española (de un total de 20) en número de habitantes tras Andalucía, Cataluña y Madrid.

Características económicas de la Comunidad Valenciana

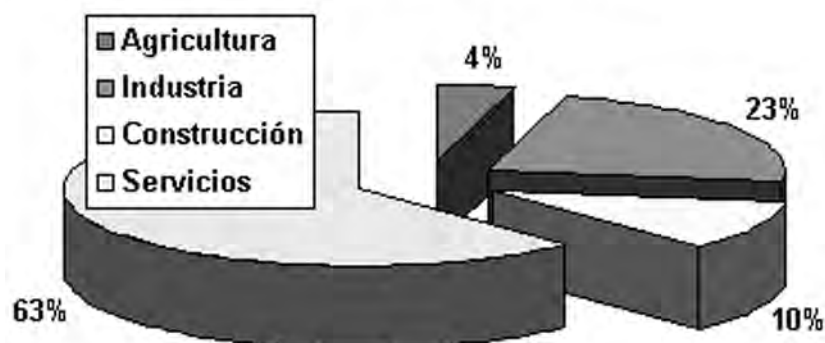
En el año 2003, el crecimiento económico de la Comunidad Valenciana fue superior al de la media española, lo que constituye una tendencia consolidada en los últimos años. El VAB (Valor Añadido Bruto) de la Comunidad Valenciana representa un 10,4% del VAB español y sitúa a la Comunidad Valenciana como la tercera comunidad española con mayor peso económico, generado en gran medida por el sector servicios y el sector industrial.

El Producto Interior Bruto representa un 10,4% del total de España, aunque el sector de la industria transformadora alcanza el 13,2% de la industria nacional. Predominan el sector servicios – supone un 63% del VAB - y la industria, con un peso relativo superior a la media española al alcanzar un 23% del VAB de la Comunidad Valenciana (un 33% si se incluye el sector de la construcción).

Este logro se ha debido, en gran parte, a las infraestructuras de que dispone la Comunidad Valenciana, situada a orillas del Mediterráneo. Puertos comerciales de primer orden dotados de los servicios más avanzados para facilitar la exportación, excelente red de autovías que conectan este enclave con todo el territorio nacional y facilitan el comercio con Europa a través del sur de Francia, aeropuertos internacionales, un extenso tejido ferroviario que, en los próximos años, dará un innegable salto de calidad

con la puesta en marcha del tren de alta velocidad, y cinco puertos para transporte marítimo –en concreto el puerto de Valencia se ha convertido en el primer puerto comercial de España por el volumen de tráfico de contenedores y canaliza cerca de la cuarta parte de las exportaciones españolas, y representa un punto obligado en la red internacional del transporte marítimo- son algunos de los elementos que convierten a la Comunidad Valenciana en ubicación estratégica de primer orden para desarrollar y emprender cualquier tipo de negocio.

VAB POR SECTORES 2003



Alrededor de 315.000 empresas, un volumen de exportación próximo a los 17.000 millones de euros, más de 6.200 industrias dedicadas a la alta tecnología, una red de 16 institutos tecnológicos que ofrecen servicios avanzados a los principales sectores productivos de la economía valenciana, 7 millones de turistas anuales, siete universidades con una amplia oferta de titulaciones y sus institutos tecnológicos, etc.

La actividad industrial ocupa a 400.000 personas en un total de más de 30.000 empresas industriales, en su mayoría de tamaño mediano y pequeño y que recogen todo tipo de actividad.

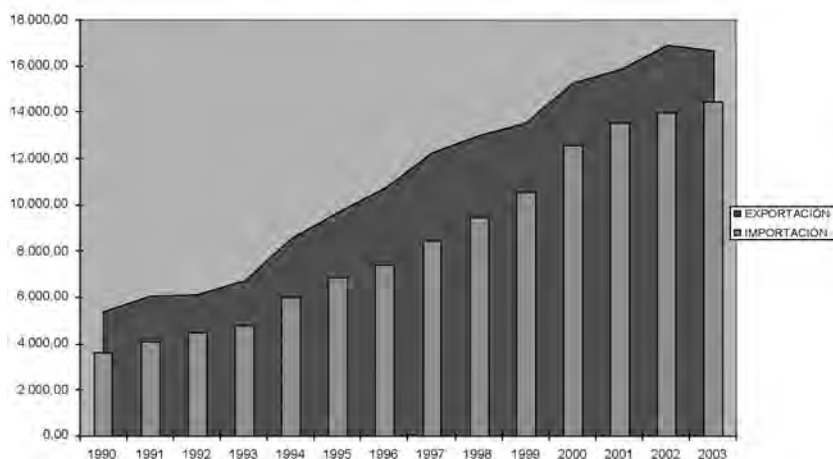
Cerámica, textil-confección, juguete, calzado o mueble son algunos de los sectores industriales más sobresalientes de la Comunidad Valenciana y los principales pilares sobre los que se sustenta la economía de esta región. Destacan por su posición de liderazgo tanto en la industria nacional como en los mercados europeos y con una presencia relevante en EE.UU. y Oriente Medio. Se trata de sectores que han apostado por estrategias innovadoras, por la calidad de sus productos, sus estrategias basadas en la diferenciación y su vocación exportadora.

En la Comunidad Valenciana también se localizan empresas de los sectores del automóvil, la siderurgia, construcción de ferrocarriles, industria petroquímica, etc, que forman parte de grupos multinacionales. En los años más recientes están surgiendo pequeñas empresas locales que desarrollan tecnologías en campos como los servicios de software, las telecomunicaciones, la biomecánica y la biotecnología.

Uno de los rasgos distintivos de las industrias de la Comunidad Valenciana es su visión comercial en el exterior. En el año 2003, las exportaciones se cifraron en 16.674 millones de euros y representaron el 12,1% del total de las exportaciones de España.

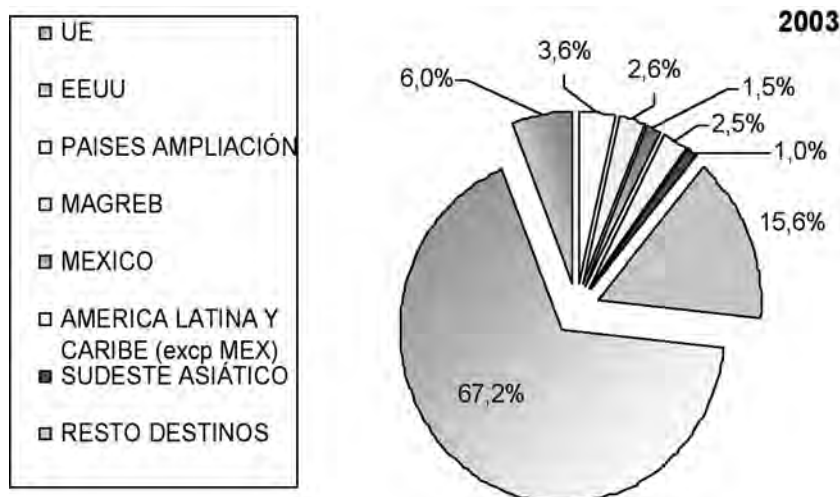
La Comunidad Valenciana es la segunda Comunidad Autónoma exportadora de España, con el mayor superávit comercial (las exportaciones representan el 115% de las importaciones). En 2003, el superávit de la Comunidad Valenciana se situó en 2.195 millones de euros.

EVOLUCION COMERCIO EXTERIOR CV 90 - 03



La estructura sectorial de las exportaciones muestra la mayor relevancia de los productos industriales, destacando los vehículos automóviles y sus componentes, los productos cerámicos, productos químicos y bienes de consumo como calzado, mueble, iluminación, juguetes y textil. Los intercambios comerciales agrícolas están basados fundamentalmente en los cítricos y hortalizas.

Por áreas geográficas, la Unión Europea es el principal cliente de los productos de la Comunidad Valenciana absorbiendo el 67% del total de la exportación valenciana en el año 2003. Por países Francia se sitúa en primer lugar, seguido de Alemania, Reino Unido, Italia, Estados Unidos, Portugal y Bélgica.



El crecimiento industrial del que se está beneficiando la Comunidad Valenciana en los últimos años y las previsiones futuras de expansión empresarial han llevado a la Generalitat Valenciana a poner en marcha un ambicioso proyecto para dar cobijo a las nuevas iniciativas que se van a ejecutar en nuestra Comunidad.

El Gobierno valenciano, a través de Seguridad y Promoción Industrial Valenciana (SEPIVA), invertirá en el horizonte de 2005-2007 un total de 162.544.000 euros para desarrollar 9,5 millones de metros cuadrados en las localidades de Siete Aguas, Tibi (1º fase), Xixona, Alcalà de Xivert, Utiel, Carcaixent, Parc Castelló y Parc Sagunt (1º fase).

La Comunidad Valenciana dispone de un amplio abanico de establecimientos comerciales que destacan por la modernidad, la variedad y la amplia oferta de bienes y servicios a disposición de consumidores y usuarios. Un modelo comercial acorde con el elevado nivel de desarrollo social y económico que está alcanzando la Comunidad Valenciana dentro de la Unión Europea y su mayor protagonismo e intervención en los mercados internacionales.

Datos concernientes a la región en el ámbito de la investigación

El Sistema Valenciano de Innovación Una visión de síntesis

Indicadores de inputs

Durante el ejercicio 2002, último año disponible, la Comunidad Valenciana gastó en I+D 547.9 millones €: una magnitud sensiblemente superior a la de 2001 (446.5 millones €), ya que aquella superó a ésta en un 22,7%. La intensidad del avance ha permitido obtener una relación entre dicho gasto y el PIB de 0,81%, superior en 11 centésimas a la alcanzada un año antes. Ello ha permitido reducir ligeramente la diferencia existente con el conjunto de España, si bien el ritmo de aumento manifestado por ésta sólo reduce la distancia mutua en 4 centésimas de PIB.

Como consecuencia de los distintos ritmos de ambos espacios territoriales, la I+D de la CV supone el 7,6% del conjunto español, frente al 7,2% del ejercicio precedente, si bien el volumen del gasto se mantiene aún alejado del referente del 10%, habitualmente utilizado como peso proporcional de la CV en España, tanto en términos económicos como demográficos.

La evolución del personal investigador ha avanzado también de forma sustancial, al alcanzar un total de 11.842 personas en equivalencia a dedicación plena, de los cuales 6.944 son investigadores. Los incrementos obtenidos, del 19% y 11%, respectivamente, aunque menores a los del gasto, han sido marcadamente superiores a los reflejados por el sistema español de innovación; como consecuencia, la participación del personal investigador valenciano es ahora el 8,8% del total español, con una proporción próxima, pero ligeramente inferior, en lo que atañe a los investigadores: 8,3%. La diversidad de ritmos entre el número de investigadores y el gasto realizado en I+D ha permitido que la ratio gasto por investigador se haya elevado de 71 a 79 miles €. No obstante, se mantiene la diferencia con esta misma ratio a nivel nacional que, para el año 2002, ha supuesto en torno a 86 miles €; por el contrario, otro indicador de medios, como es el del personal técnico y auxiliar por investigador, ha evolucionado de manera más positiva en la Comunidad Valenciana: circunstancia que se concreta en una ratio de 0.71 personas I+D no investigadoras por cada investigador.

La financiación del sistema valenciano de innovación sigue descansando básicamente sobre el sector público, el cual ha aportado 63 de cada 100 euros gastados, pese a la reducción apreciada entre ambos años (67% en 2001). Como consecuencia de la misma se ha reducido la distancia existente con la media española en 4,5 puntos, si bien la brecha subsiste claramente, ya que durante 2002 la financiación pública del conjunto del Sistema Español de Innovación se ha mantenido en proporciones muy similares a las de 2001: en torno al 49% del conjunto de la financiación inyectada. A su vez, si bien con menor intensidad que en 2001, la cuota correspondiente a la financiación autonómica es altamente significativa, al financiar 43 de cada 100 € gastados (cerca del 50% en 2001). De nuevo es en este aspecto donde se advierte una mayor distancia con lo que acaece en el resto de España, puesto que las magnitudes valencianas más que duplican la media española, dado que en ésta las aportaciones autonómicas se emplazan en torno al 20% del conjunto de recursos económicos empleados para I+D.

El contrapunto a esta circunstancia se encuentra en la financiación procedente de las empresas. Reiterando lo observado en años anteriores, la I+D de las firmas valencianas permanece estable: en 2002 ha supuesto el 23,8% (22,7% en 2001). Sólo la moderación del gasto en I+D financiado por las empresas españolas ha permitido reducir la distancia existente que está en torno a 18 puntos porcentuales.

La captación de recursos externos también ha sido objeto de atención, como indicador de la capacidad de autofinanciación y, en ciertos casos, de

la capacidad competitiva en la consecución de fondos sometidos a procesos de concurrencia. Los centros de investigación dependientes de la Administración Pública captan recursos en una proporción ligeramente inferior a la del conjunto de España, que asciende al 16% de su gasto en I+D.

En términos relativos, el sector más dinámico de la CV es el de la enseñanza superior, dado que consigue de fuentes externas –sin incluir los fondos generales universitarios– la financiación del 32,5% del gasto que realiza en I+D, frente al 38,1% para el conjunto del estado. Se ha producido, con todo, un avance con respecto a 2001 el que se registró un 30,6%.

A su vez, el sector empresarial ocupa una situación intermedia, al obtener de fuentes ajenas el 23,8% de la financiación de su gasto en I+D: porcentaje muy próximo al de 2001 (22,7%) e inferior al conseguido por las empresas españolas (26,2%).

La incidencia de las empresas de alta tecnología, incluidas las pertenecientes al sector servicios, permite acotar la representatividad de este tipo de firmas en la Comunidad Valenciana: su empleo ha supuesto en 2002 el 5,3% del empleo total de los valencianos y el 7,1% del empleo de los mismos sectores en el conjunto nacional. Las variaciones constatadas para el último ejercicio disponible (2001, en este caso) permiten identificar una variación positiva.

Las empresas de servicios de alta tecnología, por su parte, reflejan de igual modo una modesta presencia en la Comunidad Valenciana, que apenas se ha modificado entre 2000 y 2001: representan el 1,8% del empleo valenciano frente al 7,6% de la ocupación ofrecida por los sectores nacionales de igual naturaleza.

La publicación por el INE de la Encuesta sobre innovación tecnológica en las empresas durante 2002 ha permitido obtener algunos puntos de referencia adicionales. Durante 2002, el gasto en innovación empresarial ha supuesto en la Comunidad Valenciana un total de 1.137 millones €, frente a los 808.9 del año 2000. Este fuerte incremento, asociado principalmente a la construcción de vehículos de motor, alcanza a ser del 40,6% entre ambos ejercicios: una magnitud que se encuentra muy localizada en el sector mencionado, pero que ha permitido que la participación del gasto innovador valenciano se emplace en la cuota del 10,3% del conjunto nacional, en correspondencia con la que representa el PIB o la población de la CV. Más llamativa, si cabe, es la incidencia del número de empresas innovadoras valencianas en el total de las españolas: 21,3% en 2002, en contraste con el 11,8% del año 2000.

La intensidad innovadora (la ratio del gasto en innovación respecto a la cifra de negocios) ha mostrado un curso favorable en la CV: ya se considere el conjunto de las empresas o únicamente las de orientación innovadora, se han producido avances; en particular, entre estas últimas, la intensidad innovadora se ha elevado de 2,50% en 2000 a 2,64% en 2002, lo cual ha permitido ampliar la ventaja ya preexistente respecto al total nacional (1,76% y 1,80%, respectivamente). La continuidad de dicha ventaja se ha manifestado, asimismo, entre las empresas cuya acción innovadora incluye la realización sistemática de I+D.

La realización de inversiones de capital riesgo se ha incorporado por primera vez al conjunto de indicadores de inputs, al objeto de conocer el alcance de esta fórmula financiera, ampliamente empleada en otros países avanzados para estimular la generación y ampliación de empresas asociadas con actividades innovadoras de producto y que, con cierta frecuencia, se encuentran vinculadas a altas tecnologías. En 2002, la CV fue receptora de inversiones de este carácter por un total de 117 millones €; una magnitud baja en términos absolutos, pese al intenso aumento (40%) experimentado respecto al ejercicio anterior.

En su conjunto, los indicadores de «inputs» considerados muestran un signo positivo en su evolución, si bien las características estructurales del

sistema valenciano de innovación no experimentan cambios sensibles. De otra parte, algunos de los indicadores empleados –en particular los vinculados con la innovación empresarial– aportan variaciones de distinto signo, con un gasto que debe su aumento al precedente, fundamentalmente, del sector de vehículos de motor.

Indicadores de outputs

Al igual que para el conjunto de España, los indicadores adoptados se relacionan con la producción científica, en forma de publicaciones y tesis doctorales, la producción tecnológica (patentes y modelos de utilidad), y la presencia en el comercio exterior valenciano de bienes de nivel tecnológico alto y medio-alto.

El primer aspecto señalado –las publicaciones en revistas científicas– muestra amplias similitudes en la Comunidad Valenciana con lo constatado para el conjunto español, si bien –a diferencia de lo sucedido en éste– el número de artículos de origen nacional mantiene todavía un leve incremento (2,1% entre 2000 y 2001); no obstante, considerado dicho indicador en relación con el número de investigadores, la proporción pasa a ser de 45 a 39 artículos por cada 100 de éstos en 2000 y 2001, respectivamente; la circunstancia inversa se aprecia para los artículos contenidos en las bases de datos internacionales, ya que en este caso se produce un avance más intenso que el constatado a nivel nacional: entre 2002 y 2003, se ha incrementado un 22,3% el número de publicaciones internacionales, al pasar de 3.087 a 3.774 (58 y 71, por cada 100 investigadores, respectivamente). Además, la ratio en la CV entre artículos nacionales e internacionales es de 0.54, mientras que en el marco nacional es de 0.99, confirmando la mayor propensión de los investigadores valencianos hacia las revistas que ofrecen una superior visibilidad en el marco internacional.

El número de tesis doctorales entre 2000 y 2001 ha experimentado una progresión (+21%) que supera a la media española, al igual que sucede con la ratio de dicho indicador por cada 100 investigadores (13,9 en la CV y 10,3 en España).

La producción tecnológica valenciana ha mostrado un ritmo ligeramente más intenso que el español en lo que atañe a las patentes nacionales (del 13,3% al 13,9% del total de España entre 2002 y 2003). No ha sucedido lo mismo, sin embargo, en lo que se relaciona con las restantes manifestaciones de las patentes (europeas y PCT) y con los modelos de utilidad. En estos tres casos, la CV ha experimentado un menor dinamismo, reduciendo su participación en el conjunto español. Destaca en particular la disminución, tanto absoluta como relativa, del número de modelos de utilidad (de 549 a 469 entre ambos años), así como la estabilización en 27 del número de patentes europeas. En consecuencia, se advierte el contraste entre el dinamismo de la producción científica en publicaciones y la de la producción tecnológica, reiterando lo apreciado en años anteriores. Esta conclusión no es refutada por el curso seguido por las exportaciones de bienes de alta y alta-media tecnología: entre 2001 y 2002 su incidencia sobre el total de la exportación valenciana se mantiene estancada en torno al 40%, al igual que sucede con la proporción que representan sobre el total de la cifra de negocios de las empresas.

Considerando en particular las exportaciones de alta tecnología, se advierte un menor dinamismo de las valencianas respecto al conjunto de las españolas.

En consecuencia, los indicadores de outputs muestran una evolución de signo diferenciado: positivo en la producción más vinculada al entorno científico público (artículos publicados y tesis doctorales) y estable en lo que atañe a los relacionados con mayor intensidad al sector empresarial.

Indicadores de excelencia

Los indicadores empleados, en consonancia con el Apartado anterior dedicado al sistema español de innovación, se relacionan con la participación valenciana en el Programa Marco Europeo, el Plan Nacional de I+D+i y en los apoyos concedidos por CDTI.

La financiación de origen europeo ha supuesto el 5% del total del gasto en I+D de la CV durante 2002; una proporción superior a la alcanzada en 2001 (4,1%), y muy próxima a la conseguida por el conjunto de España. La magnitud del número de proyectos acumulados del V Programa Marco en los que han participado entidades valencianas se situaba a febrero de 2003 en 283, con un incremento del 4% respecto a igual fecha del ejercicio anterior, manteniéndose prácticamente estable la participación de la CV en el conjunto nacional en torno al 12%. En términos relativos –proyectos acumulados por cada 100 investigadores tampoco se han experimentado cambios sensibles durante los últimos doce meses considerados. Tales apreciaciones se reiteran para el subconjunto de proyectos en los que algún grupo investigador valenciano ha actuado como líder de los mismos.

En el aspecto financiero, el importe acumulado durante el V programa Marco por la CV ha ascendido a 58,3 millones €, con una variación de sólo el 3% sobre la magnitud constatada durante el período anterior; este leve incremento se reproduce prácticamente en el caso de España y es consecuencia probable de un año en el que se ha producido la conclusión del mencionado Programa Marco y el inicio del siguiente, con ligeros desfases en la gestión.

En el 6º Programa Marco, la última actualización ofrecida por el CDTI sitúa a la Comunidad Valenciana en 4º lugar dentro de las Comunidades Autónomas, tanto en términos de proyectos financiados, como de financiación obtenida, tal como lo ilustra el cuadro adjunto (fuente CDTI):

Por lo que se refiere a los proyectos aprobados en el marco del Plan Nacional de I+D+i, se aprecia un claro contraste entre el curso seguido por el número de proyectos y la financiación vinculada a los mismos: mientras que en el primer caso se produce entre 2001 y 2002 una reducción tanto absoluta (de 573 a 515 proyectos aprobados) como relativa (de 9.1 a 6.9 proyectos por cada 100 investigadores), en el segundo se constata un intenso crecimiento del 32% (de 41,6 a 54,8 millones € entre ambos años). Esta evolución se ha reflejado en el conjunto de España de forma, asimismo, distinta: la participación del número de proyectos valencianos en el total español se ha desplazado del 8,4% al 7,4%, en tanto que la captación de recursos de dicho Plan se ha elevado del 4,8% al 6,5%; una magnitud que, con todo, es inferior a las alcanzadas por la CV en cantidad de recursos humanos aplicados a I+D. De hecho, la financiación conseguida se ha reducido si se adopta la ratio de recursos captados por cada 100 investigadores: de 1.121 a 737 miles € entre ambos ejercicios.

La participación en los proyectos financiados por CDTI¹, de directa repercusión en el ámbito empresarial, no ofrecen contrastes apreciables, en este caso entre 2002 y 2003: se mantiene prácticamente estacionario el número de proyectos, si bien con un aumento del 9,6% en la financiación captada (22.4 millones € en 2003 y 21.8 millones € en 2002). Si se relacionan ambos indicadores con el número de empresas industriales (mayoritariamente beneficiarias de dichos apoyos), se reproduce la estabilidad en cuanto a número de proyectos y cierto repunte en la financiación, si bien la misma continúa siendo inferior a la de la media española, ampliándose la distancia ya existente en 2002.

En consecuencia, los indicadores de excelencia empleados apuntan a una ligera progresión de los valores absolutos logrados, cuya intensidad queda

1) Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial, órgano de gestión de programas tecnológicos del Ministerio de Industria.

matizada por la estabilidad de los valores relativos, muy próximos a los alcanzados en el ejercicio precedente.

Desarrollo de la evolución del Sistema Valenciano de Innovación

Conjunto de sectores La Comunidad Valenciana ha obtenido, en 2002, un aumento del gasto total en I+D de 22,7% respecto al año anterior, si bien parte del mismo se ha producido como resultado de la incorporación –ausente hasta 2001–, del gasto ocasional en I+D realizado por las empresas; a nivel nacional la influencia de esta adición se ha evaluado en cinco puntos porcentuales del crecimiento total por lo que, si se admite la misma magnitud para la CV, el crecimiento homogéneo habría sido del 17,7%. Con independencia de la variación que se utilice, ésta ha sido superior a la media española en torno a 7 puntos porcentuales. Como resultado, la participación de la I+D valenciana en el total español se ha desplazado del 7,2% (2001) al 7,6% (2002), obteniendo 11 centésimas añadidas en la participación del gasto I+D sobre el PIB (0,81%), lo cual supone el mantenimiento de un diferencial respecto al resultado de España de 21 centésimas (26 en 2001)

En relación con las restantes CC.AA., la valenciana se sitúa entre las que han conseguido crecimientos más acentuados, tras Castilla La Mancha (45,8%), La Rioja (26,7%), y Canarias (26,6%). Las CC.AA. con mayor peso específico en la I+D española han obtenido variaciones que son del 22,1% en Cataluña, 15,4% en Madrid, 8,8% en Andalucía y 3,7% en el País Vasco. Al relacionar el gasto en I+D con sus respectivos PIB, Cataluña se sitúa en 1,27% (1,10% en 2001), Madrid en 1,90% (1,75%), Andalucía en 0,62% (0,61%) y el País Vasco en 1,32% (1,38%). Como puede observarse, únicamente la Comunidad de Madrid se sitúa en una tasa similar a la de la Unión Europea, en tanto que la media española sólo es superada por esta misma Comunidad, Cataluña, el País Vasco y Navarra

A fin de obtener una visión temporal más amplia y suavizadora de las oscilaciones anuales, se han obtenido las medias, correspondientes a los períodos 1995-1999 y 2000-2002, de las participaciones de cada comunidad autónoma en el total español. De este modo se constata que las CC.AA. con resultado positivo son la Comunidad Valenciana (de 6,4% a 7,4% del gasto I+D de España), Castilla y León (3,7% a 4,4%), Galicia (de 3,3% a 3,9%) y, con avances menores, Asturias, Cataluña, Extremadura, Murcia, Navarra y La Rioja. Entre las principales CC.AA. en I+D, se aprecia el retroceso relativo de Madrid (del 32,4% al 31,7%), el País Vasco (8,8% a 8,4%) y Andalucía (9,7% a 8,7%)

El peso del sector público y privado en cada comunidad autónoma ha sido objeto, asimismo, de consideración. Para ello se ha utilizado la simplificación, asumida por el INE, que engloba bajo el título de Estado a los OPIs y a las universidades y, bajo la denominación de Empresas, a éstas y a las IPSFL

Los resultados obtenidos a nivel nacional indican que el 54% del gasto ejecutado es llevado a cabo por las empresas y el 46% restante por el Estado. Esta ventaja del sector privado alcanza sus mayores proporciones en el País Vasco (77,3%) y Navarra (69,5%), seguidas de Cataluña (68%), Aragón (59,2%), La Rioja (59,3%), y Madrid (57,4%). Por el contrario, las proporciones más débiles de dicho sector se perciben en Extremadura (10,8%), Baleares (15,3%), Canarias (23,4%), Andalucía (31,3%) y la propia Comunidad Valenciana (30,3%)

La financiación del gasto en I+D

Durante 2002, la financiación no consolidada del gasto valenciano en I+D, para las instituciones y empresas cuya sede se encuentra en la propia Comunidad, ha descansado –prácticamente a partes iguales– en los fondos propios de aquéllas (31,5% del total) y en los FGU (fondos generales universitarios) con el 31,4%. El tercer gran renglón se sitúa en las apor-

taciones del sector público distintas de los FGU (20,8%). De las relaciones contractuales entre las empresas se ha desprendido otro 8,3%, mientras que de las obligaciones económicas asumidas por las universidades e IPSFL con terceros se ha desprendido el 0,2% y 0,3%, respectivamente. El sector exterior ha aportado el 4,9% de la financiación total. Dado que los FGU y las subvenciones y administraciones públicas suman, conjuntamente, cerca del 63% del gasto total, de nuevo se confirma el carácter público-dependiente del SVI (cuadro 58)

Cuadro 51. Indicadores del Sistema Valenciano de Innovación: inputs

n.º	Indicador	Unidad	Valor previo	Valor último	Variación inter anual	Tipo de variación	Último año disponible
1.	Indicadores de Inputs						
1.1.	Gasto en I+D/PIB	%	0,7	0,81	0,11	p.p.	2002
1.2.	Gasto total en I+D	miles euros	446.565	547.944	22,7	%	2002
1.3.	Personal en I+D en EDP	unids. EDP	9.962	11.842	18,9	%	2002
1.4.	Investigadores I+D en EDP	unids. EDP	6.264	6.944	10,9	%	2001
1.5.	Gasto I+D /investigador EDP	miles euros	71	79	11,1	%	2001
1.6.	Resto personal I+D/investigador	unids.EDP	0,54	0,71	0,17	p.p.	2001
1.7.	Financiación pública/Gasto total I+D	%	67	63	-4	p.p.	2002
1.8.	Financiación pública autonómica /Gasto total I+D (1)	%	49,8	42,7	-7,1	p.p.	2001
1.9.	Financiación empresas/Gasto total I+D	%	27,5	32,1	4,6	p.p.	2002
1.10.	Captación de fondos externos por las empresas/ fondos totales						
1.10.1.	Sector Administraciones Públicas	%	4,9	3,7	-1,2	p.p.	2002
1.10.2.	Sector Enseñanza Superior	%	30,6	32,5	1,9	p.p.	2002
1.10.3.	Sectores empresas e IPSFL	%	22,7	23,8	1,1	p.p.	2002
1.11.	Empresas industriales nivel tecnológico alto y medio-alto						
1.11.1.	Número de empresas/ total de empresas	%	12,1	12,5	0,4	p.p.	2002
1.11.2.	Empleo/Total de empleo industrial	%	15,8	16,2	0,4	p.p.	2002
1.11.4.	Empleo/Total de empleo CV	%	3,9	5,3	1,4	p.p.	2001
1.11.5.	Empleo CV/Empleo España	%	3,9	7,1	3,2	p.p.	2001
1.11.6.	Empleo CV AMAT/Empleo España AMAT	%	7,5	6,9	-0,6	p.p.	2001
1.11.7.	Tasa cobertura comercio exterior productos de Alta Tecnología	%	66,6	53,7	-12,9	p.p.	
1.12.	Empresas servicios nivel tecnológico alto						
1.12.1.	Empleo CV/Empleo total CV	%	1,7	1,8	0,1	p.p.	2001
1.12.2.	Empleo CV SAT/Empleo España SAT	%	7,5	7,6	0,1	p.p.	2001
1.13.	Gasto en innovación CV	(miles €)	808.924	1.137.257	40,6	%	2002
1.13.1.	Gasto en innovación CV/Gasto en innovación España	%	8	10,2	2,2	p.p.	2002
1.13.2.	Gasto en actividades I+D interna CV/Total Gasto en Actividades innovación CV	%	22,1	14,9	-7,2	p.p.	2000
1.13.3.	Gasto en actividades I+D interna para innovación CV/Gasto en Actividades I+D interna para innov. España	%	5,35	4,39	-0,96	p.p.	2002
1.14.	Inversiones en capital riesgo	Mill. €	41,8	117	40,6	%	2002
1.14.1.	Inversiones en capital riesgo CV/total España	%	3,5	13,9	10,4	p.p.	2002

(1) Incluye financiación a empresas en 2001.

Nota: ver observaciones en el texto del capítulo 1 del Informe Anual 2004.

Cuadro 52. Indicadores del Sistema Valenciano de Innovación: outputs

n.º	Indicador	Unidad	Valor previo	Valor último	Variación interanual	Tipo de variación	Último año disponible
2.	Indicadores de outputs						
2.1.	Artículos publicados en BD nacionales	Unid.	2.015	2.058	2,1	%	2001
2.1.1.	Artículos publicados/100 investigadores EDP	Unid.	45	39	-6	diferencia	2001
2.2.	Artículos publicados en BD ISI	Unid.	3.087	3.774	22,3	%	2003
2.2.1.	Artículos publicados/100 investigadores EDP	Unid.	58	71	13	diferencia	2003
2.3.	Tesis doctorales leídas	Unid.	604	731	21	%	2001
2.3.1.	Tesis doctorales leídas/100 investigadores EDP	Unid.	13,5	13,9	0,4	diferencia	2001
2.4.	Solicitud de patentes						
2.4.1.	Solicitud de patentes nacionales	Unid.	368	391	6,3	%	2003
2.4.1.1.	Solicitud de patentes nacionales/Millón habit.	Unid.	85	94	9	diferencia	2003
2.4.2.	Solicitud de patentes europeas en España	Unid.	27	27	0	%	2003
2.4.3.	Solicitud de patentes PCT en España	Unid.	70	72	2,9	%	2003
2.5.	Solicitud de modelos de utilidad	Unid.	549	469	-14,6	%	2003
2.5.1.	Solicitud de modelos util./Millón habitantes	Unid.	127	113	-14	diferencia	2003
2.6.	Exportaciones de nivel tecnológico alto y medio-alto						
2.6.1.	Proporción sobre la exportación total	%	39,3	40,5	1,2	p.p.	2002
2.6.2.	Proporción sobre cifra de negocios de sectores de AMAT	%	48	47	-1	p.p.	2001

Nota: AMAT = Alta y Media-Alta Tecnología; SAT = Servicios Alta Tecnología.
Ver observaciones en el texto del capítulo 1 del Informe Anual 2004.

Cuadro 53. Indicadores del Sistema Valenciano de Innovación: excelencia

n.º	Indicador	Unidad	Valor previo	Valor último	Variación interanual	Tipo de variación	Último año disponible
3.	Indicadores de Excelencia						
3.1.	Financiación de la UE/Gasto total I+D	%	4,1	5	0,9	p.p.	2002
3.2.	Proyectos acumulados en el V PM de la UE	Unid.	272	283	4	%	1999-02
3.2.1.	Proyectos acumulados por 100 investig. EDP	Unid.	5	5,2	0,2	diferencia	1999-02
3.3.	Proyectos acumulados liderados en el V PM de la UE por la CV	Unid.	95	99	4,2	%	1999-02
3.3.1.	Proyectos acumulados V PM y liderados por 100 investigadores	Unid.	1,7	1,8	0,1	diferencia	1999-02
3.4.	Subvención acumulada obtenida del V PM de la UE	miles €	56.605	58.237	2,9	%	1999-02
3.4.1.	Subvención acumulada del V PM por 100 investigadores	miles €	1.032	1.062	29,8	diferencia	1999-02
3.5.	Proyectos de I+D aprobados por el Plan Nacional*	Unid.	573	515	-10,1	%	2002
3.5.1.	Proyectos de I+D aprobados por el PN por 100 investigadores*	Unid.	9,1	6,9	-2,2	diferencia	2002
3.6.	Subvención obtenida del PN*	miles €	41.610	54.879	31,9	%	2002
3.7.	Subvención obtenida del PN por 100 investigadores*	miles €	664	737	72,6	diferencia	2002
3.8.	Proyectos aprobados por CDTI	Unid.	55	53	-3,6	%	2003
3.8.1.	Proyectos aprobados por CDTI por 1.000 empresas industriales	Unid.	2,29	2,26	-0,03	diferencia	2003
3.9.	Aportación de CDTI	miles €	21.807	22.442	2,9	%	2003
3.9.1.	Aportación de CDTI por 1.000 empresas industriales	euros	909,5	959,7	50,26	diferencia	2003

Nota: cuando no se indica otra cosa, el año que corresponde al valor previo es el anterior al del valor último.
Fuente: elaboración propia, sobre INE: Encuesta sobre Innovación tecnológica en las Empresas y Estadística sobre Actividades en Investigación Científica y Técnica y Desarrollo Tecnológico (I+D) 2000. El ámbito de ambas encuestas se refiere a empresas con 10 o más trabajadores. Todos los indicadores relativos se han calculado para las empresas que realizan I+D sistemática. INE: Encuesta anual Industrial de Empresas; INE: Indicadores de Alta Tecnología; IVE: Encuesta Industrial de la CV; IVE: Comercio exterior de la CV; IVE: Explotación de la Encuesta sobre Innovación Tecnológica en las Empresas de INE (resultados para la CV). CDTI: Memorias Anuales; Instituto INGENIO (CSIC-UPV); MCYT: Memorias del Plan Nacional de I+D+i.

Cuadro 54. Comparación de Indicadores de los Sistemas Valenciano y Español de Innovación: Inputs

n.º	Indicador	Comunidad Valenciana		España		CV y España		Tipo de variación	Último año disponible	Último año disponible	
		Unidad	Valor	Valor	Valor	Valor	Año				Año
			previo	último	previo	último	previo				último
						% CVE	odif. CVE				
1.	Indicadores de Inputs										
1.1.	Gasto en I+D+DPIE	%	0,7	0,81	0,96	1,08	-0,26	-0,22	p.p.	2002	2002
1.2.	Gasto total en I+D	miles €	448.965	547.944	6.227.157	1.193.537	7,2	7,6	%	2002	2002
1.3.	Personal en I+D	unids. EDP	9.962	11.842	125.750	134.158	7,9	8,8	%	2002	2002
1.4.	Investigadores I+D	unids. EDP	6.264	6.944	80.091	83.618	7,6	8,3	%	2001	2001
1.5.	Gasto/investigador	miles €	71	79	76	66	-7	-7	diferencia	2001	2001
1.6.	Resto personal I+D/Investigador	unids. EDP	0,54	0,71	0,57	0,6	-0,03	0,1			
1.7.	Financiación pública/Gasto total I+D	%	67	63	43,1	43,6	23,9	19,4	p.p.	2002	2002
1.8.	Financiación pública autonómica/Gasto total I+D (1)	%	48,8	42,7	21	20	26,8	22,7	p.p.	2002	2002
1.9.	Financiación empresas/Gasto total I+D	%	27,5	32,1	48,7	48,9	-21,2	-16,8	p.p.	2002	2002
1.10.	Captación de fondos externos por las empresas/fondos totales										
1.10.1.	Sector Administraciones Públicas	%	4,9	3,7	16,6	15,9	-11,9	-12,2	p.p.	2002	2002
1.10.2.	Sector Enseñanza Superior	%	30,6	32,5	35	38,1	-4,4	-5,6	p.p.	2002	2002
1.10.3.	Sectores empresas e I+D+i	%	22,7	23,8	21,4	26,2	1,3	-2,4	p.p.	2002	2002
1.11.	Empresas industriales nivel tecnológico alto y medio-alto										
1.11.1.	Número de empresas/total de empresas	%	12,1	12,5	13	14,9	-0,9	-3,4	p.p.	2002	2002
1.11.2.	Empleo/Total de empleo industrial	%	15,8	16,2	31	32,6	-16,2	-16,4	p.p.	2002	2002
1.11.3.	Empleo/Total de empleo CV	%	3,9	5,3	7,9	-4	5,3	p.p.	2001	2001	
1.11.4.	Gasto en actividades I+D % interna/Total Gasto en Actividades I+D interna	%	66	66,9	75,5	78,5	-9,5	-11,6	p.p.	2001	2001
1.12.	Empresas innovadoras										
1.12.1.	n.º de empresas innovadoras	Unids.	3.448	6.904	29.228	32.389	11,8	21,3	%	2002	2002
1.12.2.	Gasto en innovación empresarial	miles €	808.924	1.137.257	10.174.259	11.069.510	9	10,3	%	2002	2002
1.12.3.	Gasto en innovación/empresa	miles €	206	165	348	343	98,9	48	%	2002	2002
1.12.4.	Gasto en innovación aplicado a I+D interna	%	12,1	14,9	32,8	34,7	-10,7	-19,8	p.p.	2002	2002
1.12.5.	Gasto en innovación aplicado a I+D externa	%	3,6	2,7	8,6	11,9	-5	-8,2	p.p.	2002	2002
1.12.6.	Intensidad de Innovación (gasto innov/cifra negocios) total empresas	%	0,8	0,85	0,93	0,93	-0,13	0,02	p.p.	2002	2002
1.12.7.	Intensidad de Innovación (gasto innov/cifra negocios) empresas innov.	%	2,5	2,64	1,76	1,8	0,74	0,84	p.p.	2002	2002
1.12.8.	Intensidad de Innovación en empresas con I+D sistemática (gasto en I+D/cifra de negocios)	%	4	1,7	1,26	1,58	2,74	0,12	p.p.	2002	2002
1.13.	Inversiones en capital riesgo	Miliones €	41,8	117	1.240,40	960,2	3,4	12,1	%	2002	2002

(1) Incluye financiación a empresas en 2001 en el caso de la CV.

Cuadro 55. Comparación de Indicadores de los Sistemas Valenciano y Español de Innovación: Outputs

n.º	Indicador	Comunidad Valenciana		España		CV y España		Tipo de variación	Último año disponible	Último año disponible	
		Unidad	Valor	Valor	Valor	Valor	Año				Año
			previo	último	previo	último	previo				último
						% CVE	odif. CVE				
2.	Indicadores de outputs										
2.1.	Artículos publicados en BD nacionales	Unids.	2.015	2.058	34.639	33.326	5,8	6,2	%	1999	1999
2.1.1.	Artículos publicados/100 investigadores EDP	Unids.	45	39	64	55	-16	-16	diferencia	1999	1999
2.2.	Artículos publicados en BD ISI	Unids.	3.067	3.774	29.229	33.447	10,6	11,3	%	2001	2001
2.2.1.	Artículos publicados/100 investigadores EDP	Unids.	59	71	50	57	8	14	diferencia	2001	2001
2.3.	Tesis doctorales leídas	Unids.	804	731	5.850	6.206	10,3	11,8	%	2000	2000
2.3.1.	Tesis doctorales leídas/100 investigadores EDP	Unids.	13,5	13,9	10,7	10,3	2,8	3,6	diferencia	2000	2000
2.4.	Solicitud de patentes										
2.4.1.	Solicitud de patentes nacionales	Unids.	368	391	2.763	2.804	13,3	13,9	%	2003	2003
2.4.1.1.	Solicitud de patentes nacional es/Millón habita.	Unids.	85	94	66	69	-26	3	diferencia	2003	2003
2.4.2.	Solicitud de patentes europeas en España	Unids.	27	27	276	323	9,8	8,4	%	2003	2003
2.4.3.	Solicitud de patentes PCT en España	Unids.	70	72	624	673	11,2	10,7	%	2003	2003
2.5.	Solicitud de modelos de utilidad	Unids.	549	499	2.928	2.853	16,8	16,4	%	2003	2003
2.5.1.	Solicitud de modelos util./Millón habitantes	Unids.	127	113	70	70	0	0	diferencia	2003	2003
2.6.	Exportaciones de nivel tecnológico alto										
2.6.1.	Proporción sobre la exportación total	%	2,6	3,2	5,12	6,31	-2,52	-3,12	p.p.	2002	2002

1) Incluye financiación a empresas en 2001 en el caso de la CV.

Nota: cuando no se indica otra cosa, el año que corresponde al valor previo es el anterior al del valor último.

Fuente: Alto Consejo Consultivo de I+D de la CV sobre INE: Encuesta sobre Innovación tecnológica en las Empresas y Estadística sobre Actividades en Investigación Científica y Técnica y Desarrollo Tecnológico (I+D). 2000. El ámbito de ambas encuestas se refiere a empresas con 10 o más trabajadores. Todos los indicadores relativos se han calculado para las empresas que realizan I+D sistemática. INE: Encuesta anual Industrial de Empresas; INE: Indicadores de Alta Tecnología; IVE: Encuesta Industrial de la CV; IVE: Comercio exterior de la CV; IVE: Explotación de la Encuesta sobre Innovación Tecnológica en las Empresas de INE (resultados para la CV). CDTI: Memorias Anuales; Instituto INGENIO (CSIC-UPV); MCYT: Memorias del Plan Nacional de I+D+i.

Cuadro 56. Comparación de Indicadores de los Sistemas Valenciano y Español de Innovación: excelencia

n.º	Indicador	Unidad	Comunidad Valenciana		España		CV y España		Tipo de variación	Último año disponible	Último año disponible
			Valor previo	Valor último	Valor previo	Valor último	Año previo	Año último			
			% CV/E	odf. CV/E	% CV/E	odf. CV/E					
3. Indicadores de Excelencia											
3.1.	Financiación de la UE/Gasto total I+D	%	4,1	5	4,04	5,05	0,05	-0,06	p.p.	2002	2002
3.2.	Proyectos acumulados en el V PM de la UE	Unids.	272	283	2.344	2.404	11,6	11,8	%	1999-2002 a feb. 2004	1999-2002 a feb. 2004
3.2.1.	Proyectos acumulados por 100 investig.EDP	Unids.	5	5,2	3,2	3,2	1,78	2,01	diferencia	1999-2002 a feb. 2004	1999-2002 a feb. 2004
3.3.	Proyectos acumulados liderados en el V PM de la UE por la CV	Unids.	95	99	630	654	15,1	15,1	%	1999-2002 a feb. 2004	1999-2002 a feb. 2004
3.3.1.	Proyectos acumulados V PM y liderados por 100 investigadores	Unids.	1,7	1,8	0,67	0,67	0,63	0,98	diferencia	1999-2002 a feb. 2004	1999-2002 a feb. 2004
3.4.	Subvención acumulada obtenida del V PM de la UE	miles €	56.605	59.237	616.601	625.945	9,2	9,3	%	1999-2002 a feb. 2004	1999-2002 a feb. 2004
3.4.1.	Subvención acumulada del V PM por 100 investigadores	miles €	1.032	1.092	847	831	185	231	diferencia	1999-2002 a feb. 2004	1999-2002 a feb. 2004
3.5.	Proyectos de I+D aprobados por el Plan Nacional*	Unids.	573	515	6.836	6.916	8,4	7,4	%	2002	2002
3.5.1.	Proyectos de I+D aprobados por el PN por 100 investigadores*	Unids.	9,1	6,9	8	8,3	1,1	-1,4	diferencia	2002	2002
3.6.	Subvención obtenida del PN*	miles €	41.510	54.879	868.772	843.245	4,8	6,5	%	2002	2002
3.7.	Subvención obtenida del PN por 100 investigadores*	miles €	1.121	737	1.082	1.012	38,6	-275,1	diferencia	2002	2002
3.8.	Proyectos aprobados por CDTI	Unids.	55	53	568	577	9,7	9,2	%	2003	2003
3.8.1.	Proyectos aprobados por CDTI por 1.000 empresas industriales	Unids.	2,3	2,3	3,6	3,7	-1,31	-1,44	diferencia	Datos de n.º de empresas, en todos los casos, referidos a 2002	Datos de n.º de empresas, en todos los casos, referidos a 2002
3.9.	Aportación de CDTI	miles €	21.807	21.442	226.619	236.471	9,5	9,5	%	2003	2003
3.9.1.	Aportación de CDTI por 1.000 empresas industriales	euros	910	980	1.435	1.496	-525,5	-536,29	diferencia	Datos de n.º de empresas, en todos los casos, referidos a 2002	Datos de n.º de empresas, en todos los casos, referidos a 2002

Cuadro 57. Gastos internos en actividades de I+D por CC.AA.

CC.AA.	2002			2001			Variación 2002/2001 (%)
	Total (miles €)	% s/España	% PIB	Total (miles €)	% s/España	% PIB	Total
Andalucía	585.667	8,1	0,62	538.332	8,6	0,61	8,8
Aragón	160.346	2,2	0,75	139.582	2,2	0,69	14,9
Asturias	98.933	1,4	0,64	99.022	1,6	0,67	-0,1
Baleares (Illes)	45.271	0,6	0,26	38.404	0,6	0,25	17,9
Canarias	173.088	2,4	0,62	136.692	2,2	0,53	26,6
Cantabria	48.348	0,7	0,54	46.314	0,7	0,55	4,4
Castilla y León	317.673	4,4	0,81	295.943	4,8	0,80	7,3
Castilla - La Mancha	105.296	1,5	0,45	72.211	1,2	0,32	45,8
Cataluña	1.628.042	22,6	1,27	1.333.896	21,4	1,10	22,1
Com. Valenciana	547.944	7,6	0,81	446.565	7,2	0,70	22,7
Extremadura	71.380	1,0	0,6	66.294	1,1	0,59	7,7
Galicia	293.195	4,1	0,8	240.265	3,9	0,70	22,0
Madrid	2.277.822	31,7	1,9	1.974.212	31,7	1,75	15,4
Murcia	97.633	1,4	0,58	100.989	1,6	0,65	-3,3
Navarra	130.881	1,8	1,11	114.065	1,8	1,03	14,7
País Vasco	581.744	8,1	1,32	561.104	9,0	1,38	3,7
Rioja (La)	29.489	0,4	0,57	23.268	0,4	0,49	26,7
Total	7.192.752	100,0	1,03	6.227.158	100,0	0,96	15,5

Nota: En 2001, no está incluida, a diferencia de 2002, la I+D ocasional realizada por las empresas.

A nivel nacional, el INE ha estimado que en torno a 5 puntos porcentuales del incremento del gasto en 2002 se debe a esta circunstancia.

Fuente: INE y Alto Consejo Consultivo de I+D de la Comunidad Valenciana.

Cuadro 58. Financiación de los sectores de I+D en la Comunidad Valenciana 2002. Miles de euros (criterio de sede social)

Por origen de fondos	AA.PP.	Empresas	Universidades	Total	% s/total
Fondos propios		132.803	34.482	167.285	31,5
Fondos generales universitarios			167.151	167.151	31,4
De administraciones públicas	45.182	9.235	56.298	110.715	20,8
De empresas	427	23.498	20.161	44.085	8,3
De universidades	51	52	695	798	0,2
De IPSFL	239	1.082	2.575	3.896	0,7
Del extranjero	1.030	7.501	17.363	25.893	4,9
Total	47.960	181.671	301.903	531.534	100,0

Fuentes: INE y elaboración propia.

Centros de I+D

Universidades y Centros Universitarios de Investigación

Dentro del SVCTE, las universidades públicas valencianas destacan por ser los principales agentes, tanto por el número y la calidad de los investigadores como por el gasto realizado en actividades de I+D.

El sistema público universitario de la Comunidad Valenciana alcanzó en 2.002 la cifra de 13.279 empleados en I+D tomando en consideración a investigadores (8.986), técnicos (1.626) y auxiliares (2.667). En 2002, el gasto interno en actividades de I+D por parte de las 5 universidades públicas valencianas se situó en 296 millones de euros, alcanzando el 36.6% del gasto total.

La participación en el gasto total de I+D de la Comunidades supera en más de 25 puntos porcentuales al del conjunto español, lo que da una idea de la importancia de la actividad de las universidades en el SVCTE.

Universitat de Valencia

- Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación
- Instituto de Ciencia de los Materiales
- Instituto de Ciencia Molecular
- Instituto Cavanilles de Biodiversidad y Biología Evolutiva
- Instituto de Creatividad e Innovaciones Educativas
- Instituto de Física Corpuscular
- Instituto Interuniversitario de Economía Internacional
- Instituto Interuniversitario de Filología Valenciana
- Instituto de Robótica
- Instituto Universitario de Tráfico y Seguridad Vial
- Instituto de Historia de la Ciencia y Documentación López Piñero
- Centro de Investigaciones sobre Desertificación
- Instituto de Derechos Humanos
- Instituto Universitario de Criminología i Ciencias Penales
- Instituto Universitario de Economía Social y Cooperativa
- Instituto Interuniversitario de Desarrollo Local
- Instituto Universitario de Infertilidad
- Instituto Universitario de Estudios sobre la Mujer

Universidad de Alicante

- Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación
- Instituto de Geografía
- Instituto de Agua y Ciencias Ambientales
- Instituto Interuniversitario de Economía Internacional
- Instituto Interuniversitario de Filología Valenciana

- Instituto Interuniversitario de Lenguas Modernas Aplicadas (IULMA)
- Instituto Universitario de Síntesis Orgánica
- Instituto Universitario de Electroquímica
- Instituto Universitario de Materiales
- Instituto Universitario de Ingeniería de Procesos Químicos
- Instituto Universitario «Centro Iberoamericano de la Biodiversidad» (CIBIO)

Universidad Jaume I

- Oficina de Cooperació en Investigació i Desenvolupament Tecnològic
- Instituto de Tecnología Cerámica
- Instituto Interuniversitario de Filología Valenciana
- Instituto Interuniversitario de Lenguas Modernas Aplicadas (IULMA)
- Instituto Interuniversitario de Economía Internacional
- Instituto Interuniversitario de Desarrollo Local
- Instituto Universitario de Plaguicidas y Aguas

Universidad Politécnica de Valencia

- Centro de Apoyo a la Innov., la Investig. y la Transf. de Tecnología
- Instituto de Biología Molecular y Celular de Plantas (IBMCP)
- Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV)
- Instituto de Gestión de la Innovación y el Conocimiento (INGENIO)
- Instituto de Tecnología Química (ITQ)
- Instituto de Tecnología Eléctrica (ITE)
- Instituto de Ingeniería de Alimentos para el Desarrollo (IIAD)
- Instituto de Automática e Informática Industrial (AI2)
- Instituto de Motores Térmicos (CMT)
- Instituto de Aplicaciones de las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones Avanzadas (ITACA)
- Instituto Tecnológico de Informática (ITI)
- Instituto de Telecomunicaciones y Aplicaciones Multimedia (iTEAM)
- Instituto de Ingeniería del Agua y Medio Ambiente (IAMA)
- Instituto de Matemática Multidisciplinar (IMM)
- Instituto de Conservación y Mejora de la Agrodiversidad Valenciana (COMAV)
- Instituto de Tecnología Nanofotónica (NTC)
- Instituto de Restauración del Patrimonio (IRP)

Universidad de Elche Miguel Hernández

- Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación
- Instituto de Neurociencias
- Instituto de Investigación de Drogodependencias
- Instituto Universitario de Biología Molecular y Celular
- Instituto Universitario de Bioingeniería
- Centro de Investigación Operativa (CIO)

Red Universitaria Valenciana para el Fomento de la Investigación, el Desarrollo y la Innovación (RUVID)

www.ruvid.org

El 21 de diciembre de 2001, las cinco universidades públicas valencianas firmaban un convenio de colaboración en el campo de la investigación, la transferencia de tecnología y la innovación conducente a reforzar el papel de éstas como agentes de los sistemas regional y nacional de innovación. La finalidad del convenio de colaboración era el establecimiento

de las acciones necesarias a realizar por las partes para la constitución de RUVID y para la definición de los principios básicos por los cuáles se regiría ésta. A tal fin, RUVID se constituyó como un agente activo en el campo de la I+D+i y como interlocutor válido, coordinado ante las administraciones públicas y otros colectivos del sistema regional, nacional y europeo de innovación, con el objetivo de promover líneas de cooperación para el desarrollo de la innovación tecnológica y fortalecer el papel de las universidades como agentes del sistema ciencia-tecnología-empresa en la Comunidad Valenciana.

Organismos Públicos de Investigación

Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA)

Centros del CSIC en la Comunidad Valenciana

El Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) cuenta en la Comunidad Valenciana con 7 centros mixtos con universidades públicas y la Generalitat y con 3 centros propios. En la actualidad, no se ha producido la transferencia de servicios de los centros del CSIC desde la Administración del Estado a la Comunidad Valenciana.

- Instituto de Acuicultura Torre de la Sal (IATS)
- Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos (IATA)
- Instituto de Biomedicina de Valencia (IBV)
- Instituto de Física Corpuscular (IFIC)
- Instituto de Gestión de la Innovación y del Conocimiento (INGENIO)
- Instituto de Historia de la Ciencia y Documentación López Piñero (IHCD)
- Instituto de Tecnología Química (ITQ)
- Centro de Investigaciones sobre Desertificación (CIDE)
- Instituto de Neurociencias (IN)
- Instituto de Biología Molecular y Celular de Plantas (IBMCP)

Otros Centros Públicos de I+D

Escuela Valenciana de Estudios para la Salud (EVES)

Centro de Investigación Hospital Universitario LA FE, Valencia

Centros Tecnológicos

- Instituto de Tecnología Cerámica ITC
- Instituto Tecnológico del Mueble y Afines AIDIMA
- Instituto Tecnológico de Óptica AIDO
- Instituto Tecnológico del Plástico AIMPLAS
- Instituto Tecnológico Agroalimentario AINIA
- Instituto Tecnológico de la Construcción AIDICO
- Instituto Tecnológico del Juguete AIJU
- Instituto Tecnológico Metalmecánica AIMME
- Instituto Tecnológico Textil AITEX
- Asociación para la promoción del diseño cerámico ALICER
- Instituto de Biomecánica de Valencia IBV
- Instituto Tecnológico del Calzado y Conexas INESCOP
- Instituto Tecnológico del Envase, Embalaje y Transporte ITENE
- Instituto Tecnológico de Informática ITI
- Instituto de Tecnología Eléctrica ITE
- Instituto Tecnológico de la Empresa AITEM

Red de Institutos Tecnológicos de la Comunidad Valenciana (REDIT)

En 2002 se constituyó una asociación formada por todos ellos que se denomina REDIT y que promueve la coordinación y la cooperación entre los mismos. La mayoría de los institutos tiene carácter sectorial en las principales actividades de la industria valenciana, mientras que otros están especializados en áreas tecnológicas concretas de aplicación multisectorial. Estos centros se encuentran ubicados en las principales zonas de localización de cada sector industrial y prestan a las empresas servicios de información, formación, asesoramiento tecnológico, servicios de análisis y ensayos, calidad, I+D, transferencia de tecnología, etc. A finales del año 2005, más de 7.000 empresas estaban asociadas a los institutos y 13.800 empresas fueron usuarias como clientes activos de los mismos, contratando algún tipo de actuación durante el año.

Centros Europeos de Empresas Innovadoras (CEEI)

- CEEI Alcoy
- CEEI Elche
- CEEI Valencia
- CEEI Castellón

Centros Privados de I+D sin ánimo de lucro Universidades

- Universidad Cardenal Herrera. CEU
- Universidad Católica de Valencia San Vicente Mártir

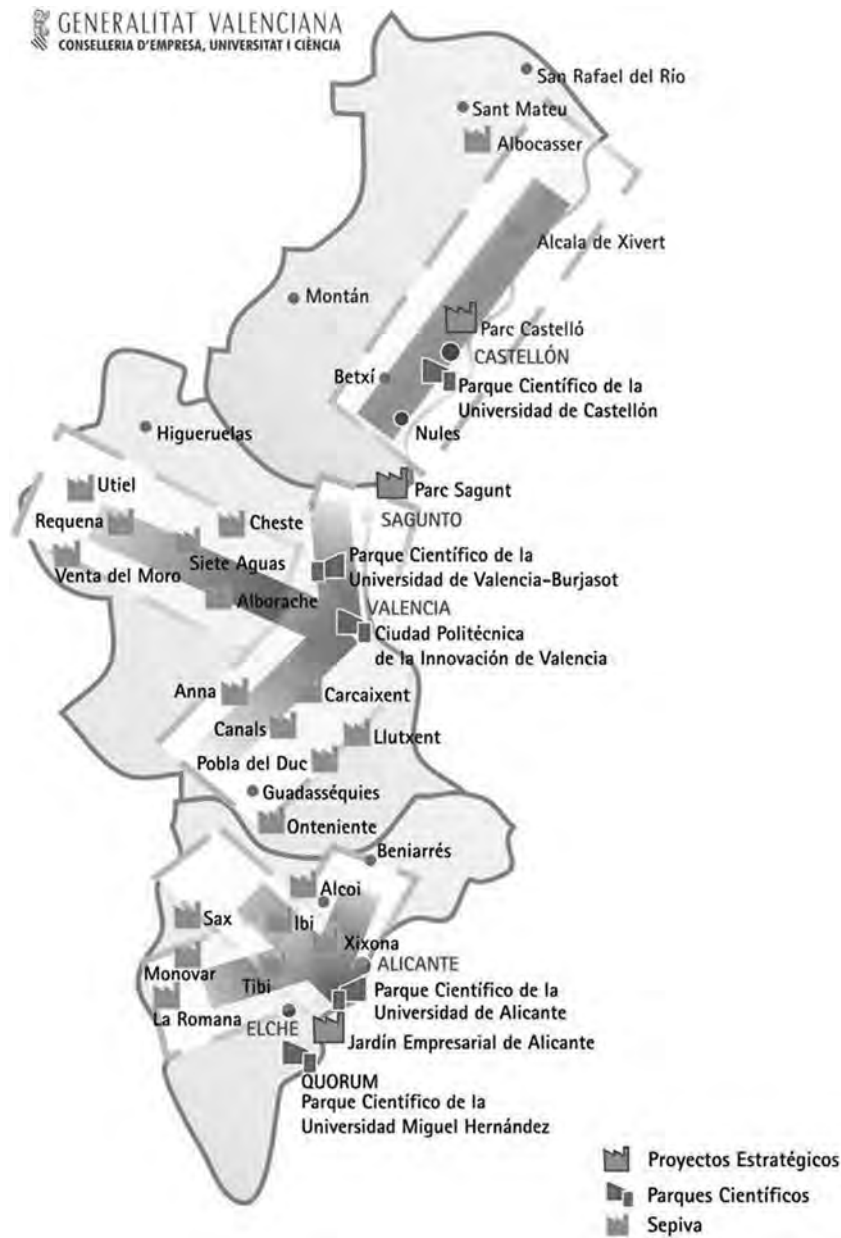
Otros Centros privados de I+D

- Fundación Centro de Estudios Ambientales del Mediterráneo (CEAM)
- Fundación Valenciana de Investigaciones Biomédicas (FVIB)
- Fundación Cavanilles de Altos Estudios Turísticos
- Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas
- Instituto de Ecología Litoral
- Centro de Investigación Príncipe Felipe

Museos

- Museo de las Ciencias Príncipe Felipe

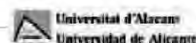
Parques Científico-Tecnológicos



ALICANTE

Parque Científico de Alicante

Universidad de Alicante



Superficie	Temática	Descripción
Total: 700.000 m ² Edificios: 86.725 m ²	Tecnologías de la Información y las Comunicaciones Tecnologías Medioambientales	Este proyecto compagina la ampliación del campus universitario, en la que se pretende ubicar los institutos de investigación, con la creación de un entorno de desarrollo empresarial, dotado con edificios destinados a alojar nuevas empresas surgidas del ámbito universitario (spin-offs), PYME's de base tecnológica, centros de investigación de grandes empresas o centros de investigación mixtos Universidad-Empresa. Para la gestión del parque se ha optado por un modelo de consorcio en el que participen tanto entidades públicas como asociaciones empresariales e instituciones financieras.

Parque Científico-Empresarial QUORUM

Universidad Miguel Hernández



Superficie	Temática	Descripción
Total: 300.000 m ²	Agroalimentación Biotecnología Calzado Juguete Textil Telecomunicaciones	Situado entorno a la Universidad Miguel Hernández de Elche el parque albergará, además de los centros existentes que puedan adscribirse al parque, dos edificios para alojar empresas nacidas de las relaciones que surjan entre los grupos investigadores y los grupos empresariales.

CASTELLÓN

Parque Científico de Castellón

Universidad Jaume I



Superficie	Temática	Descripción
Total: 210.000 m ² Edificios: 13.800 m ²	Tecnología cerámica Tecnologías y sistemas de protección medioambiental Ingeniería de materiales Investigación acuicultura (análisis de H ₂ O y residuos de plaguicidas) Tecnologías de la Información	Ubicado en el campus de la Universidad Jaume I se constituye como el futuro parque científico de Castellón. En la actualidad existen dos edificios que proporcionan un espacio construido de aproximadamente 10.300 m ² , espacio que se pretende ampliar con la construcción de un nuevo edificio de 3.500 m ² en el que ubicar los institutos de investigación vinculados a la Universidad.

VALENCIA

Ciudad Politécnica de la Innovación

Universidad Politécnica de Valencia

Ciudad Politécnica de la Innovación

Superficie	Temática	Descripción
Total: 140.000 m ² Edificios: 100.000 m ²	Tecnologías de la Información y de la Comunicaciones Agro-Bio-Ingeniería Tecnologías del proceso y producto químico Energía Medioambiente Desarrollo sostenible Mejora del potencial humano	Surge en el entorno de la Universidad Politécnica de Valencia y se desarrollará en cuatro fases, las dos primeras ya finalizadas. En estos momentos se está desarrollando la tercera fase cuya conclusión está prevista para el año 2005. Durante el presente ejercicio se pretende iniciar la cuarta y última fase con una duración prevista de tres años. Asimismo, se contempla la creación del Centro Empresarial de Desarrollo e Innovación Tecnológica (CEDIT) con el fin de alojar unidades técnicas procedentes del entorno empresarial que desarrollen actividades I+D+i, así como de acoger nuevas iniciativas empresariales que surjan en el entorno de la CPI.

Parque Científico de Burjassot

Universitat de València



Superficie	Temática	Descripción
Total: 300.000 m ² Edificios: 60.000 m ²	Robótica Procesado de imágenes Biotecnología Tecnología de alimentos Materiales Logística Salud y bienestar social Desarrollo sostenible	Se define como el Parque Científico de la Universidad de Valencia. En el momento actual cuenta con una superficie edificada de 40.000 m ² en la que se ubican tres institutos propios (Robótica, Materiales y Biología Evolutiva) y uno del CSIC (IATA) y se está ejecutando la obra para la construcción del Instituto de Ciencia Molecular. Asimismo, está prevista la construcción del edificio Central del Parque que albergará, entre otros elementos, la incubadora de empresas.

Potenciales en I+D

1. Biomedicina

Uno de los retos más importantes de la investigación sanitaria en la actualidad es integrar de forma adecuada los tres tipos de investigación: básica, clínica y epidemiológica, con el fin de garantizar tres aspectos que resultan esenciales:

- calidad de los servicios de salud,
- rápida implantación de los avances científicos en la prevención, diagnóstico y tratamiento de las enfermedades, y
- aproximación ética y eficaz al cuidado de los pacientes.

Siguiendo este objetivo, la investigación sanitaria y biomédica que se lleva a cabo en la Comunidad Valenciana se desarrolla fundamentalmente desde el conjunto de centros que conforman la red sanitaria pública valenciana, esto es, 27 hospitales, algunos de ellos constituidos en fundaciones para la promoción de la investigación, y los centros de atención primaria de 22 departamentos de salud. A esta estructura de centros sanitarios hay que añadir la investigación en materia sanitaria y biomédica que se realiza desde cada una de las siete universidades que existen en nuestra comunidad y la que se desarrolla en centros de investigación específicos.

Con el objetivo de crear estructuras de gestión que impulsen, promocionen y desarrollen la investigación científico-técnica en el seno de los hospitales de mayor actividad investigadora, se han creado fundaciones para la investigación en cinco hospitales de la red sanitaria pública valenciana, y dos más están en vías de tramitación. Así, actualmente existen fundaciones para la investigación en los siguientes centros hospitalarios: hospital Provincial de Castellón, Hospital Universitario La Fe de Valencia, Hospital Clínico Universitario de Valencia, Hospital General Universitario de Valencia y Hospital General Universitario de Alicante. La investigación desarrollada desde los centros sanitarios agrupa a un colectivo de más de 600 investigadores, destacando por su importancia las áreas de investigación en genética, bioquímica y biología molecular, digestivo, cardiovascular y oncología.

La creación científica y la transferencia del conocimiento a la aplicación clínica, en nuestro caso, en un entorno altamente competitivo como el actual, es un proceso complejo que exige recursos humanos y equipamiento científico-técnico, entre otras necesidades tangibles. La Comunidad Valenciana ha apostado con una fuerte inversión en centros de investigación en el ámbito de las Ciencias de la Salud y la Biomedicina:

El Centro de Investigación Príncipe Felipe

Inaugurado el año 2005, la actividad de este Centro se agrupa en tres programas fundamentales, que son los de Medicina Regenerativa y Trasplante, Genómica y Farmacoproteómica y Biomedicina.

Cuenta con el trabajo de más de 300 profesionales dedicados a la investigación en medicina regenerativa y desarrollo de líneas celulares a partir de células troncales embrionarias o adultas, a la integración de la investigación biológica con la alta tecnología de alto rendimiento “high-throughput” para el descubrimiento y desarrollo de nuevos medicamentos.

En este centro se encuentra ubicado uno de los nodos del Banco Nacional de Líneas Celulares, que ya ha derivado las dos primeras líneas celulares de España y sigue investigando en las mismas.

El Centro Superior de Investigación en Salud Pública

Actualmente en construcción, está concebido como un centro de investigación que integre la investigación en salud pública con la aplicación de sus resultados mediante programas de prevención y promoción de la salud, orientando su actividad en las siguientes áreas de investigación: epidemiología molecular, genómica de patógenos, seguridad alimentaria, farmacoepidemiología, seroteca e investigación en vacunas, riesgos ambientales y biológicos y drogodependencias.

El Centro Superior de Investigación y Asistencia Oftalmológica de la Comunidad Valenciana

Gestionado a través de la Fundación Oftalmológica del Mediterráneo, tiene como objeto desa-

rollar actividades de impulso y promoción de la investigación científico-técnica en el ámbito de la medicina oftalmológica, el desarrollo de nuevas tecnologías, la asistencia en general de la salud ocular, fundamentalmente desde la medicina preventiva, así como la cooperación al desarrollo de terceros países en materia socio-sanitaria.

Además, la Comunidad Valenciana cuenta con dos centros de investigación en el ámbito sanitario pertenecientes al Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC): el Instituto de Biomedicina de Valencia y el Instituto de Neurociencias de Alicante.

Instituto de Biomedicina de Valencia (IBV)

El IBV representa una apuesta por la investigación biomédica del CSIC en la Comunidad Valenciana y busca desarrollar actividades que permitan conectar los conocimientos biológicos y estructurales básicos con los avances médicos y en el campo de la salud. Son áreas particulares de actividad en el centro la investigación en patología cardiovascular, la genética aplicada a la patología humana, los estudios metabólico-nutricionales y endocrinológicos en áreas relacionadas principalmente con patologías como la diabetes, la búsqueda y caracterización de dianas para el desarrollo racional de nuevos antibióticos, y los estudios sobre regeneración del sistema nervioso. Además, el IBV pretende aportar tecnologías punteras en los campos de la genética, la genómica y la identificación de la función de genes en organismos superiores, la química y la estructura de proteínas y la proteómica.

Instituto de Neurociencias

El Instituto de Neurociencias es un Centro Mixto de la Universidad Miguel Hernández de Elche y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas, dedicado monográficamente al estudio experimental del sistema nervioso en condiciones normales y patológicas. El Instituto se halla estructurado en cuatro Unidades: Neurobiología Molecular, Neurobiología Celular, Neurobiología del Desarrollo y Neurofisiología.

A esta enumeración de centros de investigación específicos habría que añadir el Instituto Valenciano de Oncología y el Instituto Valenciano de Infertilidad, como centros donde se integra la investigación básica con la aplicada y la actividad asistencial.

La Comunidad Valenciana es la cuarta región española en producción científica en el área de biomedicina y ciencias de la salud, con un 9,2% de la producción total en España; dentro de esta producción científica de la Comunidad Valenciana, los documentos procedentes del sector sanitario ocupan el segundo lugar, tras los documentos procedentes del sector universitario.

El sector empresarial de la biotecnología es considerado uno de los sectores emergentes y de mayor futuro en nuestra comunidad. Así, si bien es un sector empresarial de dimensión reducida en la actualidad, la inversión pública en biotecnología se ha duplicado en los últimos años y la captación de fondos de capital riesgo para inversión en biotecnología se ha incrementado notablemente.

El Centro en Red de I+D+I en Ingeniería Biomédica (CRIB)

El CRIB de la Universidad Politécnica de Valencia, creado en julio de 2001, reúne

a seis entidades de investigación de la UPV: Centro de Biomateriales (CBM), Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV), Grupo de Bioingeniería Electrónica y Telemedicina (BET), Centro de Investigación e Innovación en Bioingeniería (Ci2B), Grupo de Redes y Computación de Altas Prestaciones (GRyCAP) y Grupo de Seguridad Nuclear y Biológica (SENUBIO).

La estructura de red del CRIB ofrece a las unidades de I+D+I que lo integran un soporte para la planificación, gestión y promoción coordinada de sus esfuerzos, tanto en investigación básica y aplicada como en relación institucional u otras iniciativas. En general se ofrece a todo el entorno económico y social una entidad única de la UPV con conocimientos y capacidad tecnológica en Ingeniería Biomédica.

En total se adscriben a las unidades de I+D+I del CRIB, a finales de 2004, 230 personas, de las cuales 70 son doctores. En 2004 se ha participado en 84 proyectos de I+D y se han realizado 20 contratos de transferencia de tecnología. Información detallada sobre la actividad del CRIB, líneas de I+D de las entidades que lo integran, iniciativas de promoción de la innovación en el sector de la tecnología biomédica, etc. se puede consultar en la web <http://www.upv.es/crib/>.

La actividad del CRIB en las líneas de conocimiento relacionadas con la eSalud es variada e intensa. En particular se trabaja en Telemedicina y la Teleasistencia, Sistemas de Integración de Información Clínica, Reconocimiento de Patrones y 'Data Mining', GRID y Computación Distribuida en Salud, la Intervención Médica Asistida por Ordenador, y la Realidad Virtual en Salud.

El entorno social, económico y político de nuestra comunidad ofrece expectativas favorables para el desarrollo de este sector, junto a una serie de aspectos claves que contribuyen a su impulso y fortalecimiento, tales como las iniciativas ya existentes de colaboración entre entidades. Entre estas iniciativas cabe destacar el Centro en Red de Ingeniería Biomédica (CRIB), constituido con el ánimo de aunar los esfuerzos de diferentes

unidades y grupos de trabajo en Ingeniería Biomédica de la Universidad Politécnica de Valencia, o el proyecto Gestión del Conocimiento Biomédico (GECOBIO), que pretende el desarrollo de una red de cooperación, basada en nuevas tecnologías de la información, para la gestión de conocimiento en el sector biomédico, de forma que las comunidades científicas, tecnológicas y empresariales interactúen en un entorno inteligente para la promoción, transferencia y explotación de tecnología y conocimiento aplicados hacia el tejido industrial.

El Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV)

El IBV es un centro de I+D cuyo objetivo es el fomento y práctica de la investigación científica, el desarrollo tecnológico, el asesoramiento técnico y la formación de personal cualificado en Biomecánica.

Biomecánica (De bio- y mecánica) f.

Ciencia interdisciplinar que, con el apoyo de otras ciencias biomédicas, utiliza los conocimientos de la mecánica y distintas tecnologías para estudiar el comportamiento del cuerpo humano y resolver los problemas derivados de las diversas condiciones a las que puede verse sometido.

El desarrollo de la Biomecánica obedece a su progresiva aplicación en tres ámbitos: El médico, analizando las patologías que aquejan al cuerpo humano para generar soluciones capaces de evaluarlas, repararlas o paliarlas. El deportivo, estudiando la práctica deportiva para mejorar su rendimiento, desarrollar técnicas de entrenamiento y diseñar complementos, materiales y equipamiento de altas prestaciones, y El ocupacional, analizando la relación mecánica que el cuerpo humano sostiene con los elementos con que interactúa en distintos ambientes -el laboral, el docente, el doméstico, el de la automoción y el del ocio- para adaptarlos a sus necesidades y capacidades.

Las posibilidades que la Biomecánica ofrece al plantear y resolver problemas relacionados con

la mejora de la salud y de la calidad de vida la han consolidado como un campo de conocimientos en continua expansión capaz de aportar soluciones de índole científica y tecnológica.

El IBV inició sus actividades el año 1976, en la Universidad Politécnica de Valencia (UPV). Actualmente este centro, concertado entre el Instituto de la Mediana y Pequeña Industria Valenciana IMPIVA y la UPV, se halla emplazado en el Campus de Vera de la UPV. El IBV está inscrito en el Registro de Centros de Innovación y Tecnología de la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología CICYT y es socio numerario de la Federación Española de Entidades de Innovación y Tecnología FEDIT.

La estructura organizativa del IBV está compuesta por más de 150 personas y aglutina tres Equipos de Investigación en Biomecánica Médica, Deportiva y Ocupacional que, junto a los técnicos y profesionales adscritos a los Servicios de Apoyo, constituyen unidades de trabajo multidisciplinar responsables de la realización de los proyectos que el centro desarrolla. Con el objeto de mejorar la competitividad, modernización, innovación y diversificación de los sectores industriales a los que dirige su trabajo, pone a disposición de empresas y entidades públicas y privadas una completa oferta tecnológica y científica que reúne diez áreas de actuación diferentes:

- Implantes e instrumental quirúrgico
- Tecnologías para personas con Discapacidad
- Diagnóstico y Valoración Funcional
- Calzado
- Deporte y Ocio
- Mueble
- Ergonomía del trabajo
- Pavimentos
- Industria Auxiliar del Automóvil
- Otros mercados

Palabras Clave	Contacto	Institución	Teléfono	Mail
Química Médica	Antonio Pineda	Instituto de Investigación Príncipe Felipe	+34 96 328 96 80	apineda@cipf.es
Ingeniería biomédica	Andrés Alba	Centro en Red de Ingeniería Biomédica (Universidad Politécnica de Valencia)	+34 96 387 74 09	aalba@upvnet.upv.es
Células madre	Salvador Martínez	Instituto de Neurociencias de Alicante. Univ. De Alicante	+34 96 591 95 62	amartinez@umh.es
Salud Pública	Andrés Moya Simarro	Centro Superior de Investigación en Salud Pública	+34 96 354 34 80	andres.moya@uv.es
Plan regional Biomedicina	Marta Hermenegildo	Generalitat Valencian. Conselleria Sanidad	+34 96 386 01 57	hermenegildo_mar@gva.es
Biomecánica	Pedro Vera	Instituto de Biomecánica de Valencia (UPV)	+34 96 387 91 60	ibv@ibv.upv.es

2. Distrito cerámico de Castellón

Entorno Institucional	El nivel asociativo está representado por ASCER, ANFRECC, ASEBEC, ANDIMAC, AFPE y ATC siendo ASCER determinante. Importancia de Cevisama y QUALICER. No existen políticas directas de apoyo al sector, si bien se observa una disposición institucional facilitadora.
Entorno Científico	Destacable papel de la UJI formando Ingenieros y Licenciados Químicos. Escasa y deficiente formación gerencial y comercial. Inadecuada formación de los Ingenieros Industriales. Investigación desarrollada por el Instituto de Cerámica y Vidrio y por el ITC y la UJI.
Entorno Productivo	Gran cantidad de Pymes muy dinámicas y flexibles. Pymes no especializadas; la mayoría de empresas abarca una amplia tipología de producto. Relativa integración vertical de empresas. Empresas de origen familiar. Las decisiones las toma el dueño o principal accionista; de un modo más intuitivo. Poca colaboración empresarial en proyectos conjuntos. Mucha subcontratación. Debilidad de posicionamiento en el segmento alto del mercado.

Preámbulo

El cerámico, a nivel mundial, ha sido un sector de industrialización tardía que lleva poco más de seis décadas desarrollándose. Su juventud, unida al ritmo de las transformaciones tecno-económicas que a escala mundial se vienen produciendo, hace que se aventuren cambios significativos en diversos órdenes, pero en particular en lo referente a innovación, producción, distribución y consumo. Es necesario, pues, que los actores implicados tomen posicionamientos estratégicos que les permitan afrontar los cambios de una manera satisfactoria .

Para facilitar esta toma de decisiones se ha desarrollado esta investigación que pretende, apoyándose en investigaciones precedentes y en actuaciones ex profeso, dar una visión actualizada del sector y sugerir posibles vías de acción .

El sector cerámico presenta unas tendencias macroeconómicas claras

La producción, la demanda y el comercio de cerámica a nivel mundial no han cesado de incrementarse desde su iniciación. Hoy en día, Italia y España, líderes de producción hace escasos años, han visto como esa posición ha pasado a ser ocupada por China [que produce del orden de 1,6 veces lo que aquellos dos juntos] y cómo se les aproximan Brasil, Indonesia y Turquía, entre otros países. Así mismo, el crecimiento de la producción ha venido pareja al incremento de la demanda; en la actualidad China, Brasil, España, Estados Unidos e Italia ocupan los primeros puestos en cuanto a consumo absoluto, si bien España ocupa el primero en términos de consumo per cápita. En cuanto a comercio, Italia y España, seguidas de lejos por China, Brasil y Turquía, ocupan los primeros puestos en exportaciones, mientras Estados Unidos, Alemania, Francia, Arabia Saudí y Gran Bretaña ocupan los primeros en importaciones. Se prevé que estas tendencias se refuercen en el medio plazo, por lo que aumentará tanto la producción como el consumo, y junto a ello se reforzarán los países recientemente productores.

Los países con mayor tradición en el sector, que ya han comenzado a reducir ligeramente su producción, reforzarán esta tendencia, al tiempo que se especializarán en productos de gran diseño y calidad dirigidos a los segmentos superiores del mercado mundial.

Comparando a Europa con otras áreas productoras hay que indicar que ésta se sitúa por detrás de Asia en cuanto a producción y consumo, pero en el primer lugar en cuanto a exportaciones, calidad de producto, innovación tecnológica, liderazgo en bienes de equipo y en fritas y esmaltes, así como en diseño y distribución. A nivel europeo, Italia y España ostentan frente a otros países europeos una primacía clara en todas las magnitudes, si bien entre ambos se aprecian diferencias; producen cantidades parecidas, pero con una distribución diferente por productos.

Así, España supera en consumo a Italia y esta última a España en exportaciones, diseño e imagen de producto y en ingresos brutos. Italia ha aventajado a España en cada una de las fases que han caracterizado la primera etapa de desarrollo de este sector [industrialización, mecanización, automatización, producción, desarrollo de nuevos productos], y está aventajándola de nuevo en una segunda etapa [especialización productiva y énfasis en diseño, marca y distribución].

En España, la actividad cerámica se encuentra fuertemente concentrada en la Comunidad Valenciana, concretamente en la provincia de Castellón, ya sea en términos del número de empresas [67%], de trabajadores [90%] o de ingresos de explotación [92%], según datos de 2001. La producción, que se ha duplicado en los últimos diez años, se destina mayoritariamente a la exportación [un 55% aproximadamente], en particular a Estados Unidos, Arabia Saudita, Francia y Gran Bretaña. El sub-sector español de fritas, esmaltes y colores cerámicos, contrasta con el de maquinaria para la industria cerámica, por tener el primero una gran relevancia no sólo a nivel nacional sino también a nivel mundial, mientras que el segundo ocupa una posición subsidiaria frente a la primacía de la maquinaria italiana.

Por último, en la economía de la Comunidad Valenciana el sector cerámico ocupa una posición destacada, representando algo más de una catorceava parte tanto de los ingresos de explotación como de los empleados industriales de la Comunidad .

Un producto que evoluciona

El proceso de elaboración de las baldosas cerámicas ha ido evolucionado con la introducción de diferentes innovaciones. Las innovaciones en proceso, tales como el paso de la bicocción tradicional a la bicocción rápida y de ésta a la

monococción, la mejora en las capacidades de prensado, el incremento de las temperaturas de cocción, el desarrollo de las técnicas de serigrafía y esmaltación o el incremento de tamaños, no sólo han mejorado la calidad y gama de los productos tradicionales, como los azulejos y los pavimentos gresificados, sino que han aumentado su tipología con el desarrollo del gres porcelánico y, más recientemente, la lámina. Si bien es cierto que la mayoría de las innovaciones se han producido en Italia, el esfuerzo realizado por parte de las empresas valencianas para incorporar y optimizar tales innovaciones en su quehacer ha sido notable.

Las empresas de maquinaria y de fritas han jugado un papel fundamental tanto en el desarrollo de nuevas tecnologías aplicadas a la producción, como en labores de asistencia en el diseño, hasta tal punto que muchas empresas del sector se han hecho dependientes de su asistencia no sólo tecnológica sino también en diseño. Esto ha tenido consecuencias claras, como la pérdida de identidad diferenciadora del producto, que han acabado perjudicando a las mismas empresas que encontraron en esta fórmula una forma de externalizar los costes de diseño.

La innovación en proceso ha permitido, por un lado, un incremento de la productividad laboral mediante inversiones en capital fijo, y por el otro, está permitiendo la reducción de costes energéticos y emisiones contaminantes. No obstante, la creciente concienciación en torno a la cuestión medioambiental está planteando y planteará nuevos retos a la industria cerámica en general, y muy particularmente a la de fritas, esmaltes y colores cerámicos.

Una estructura empresarial en proceso de transformación

El tamaño de las empresas cerámicas valencianas es mayor que el de otras industrias de la Comunidad, si bien son en promedio menores que las italianas, y se prevé una progresiva concentración en el medio plazo. La mayoría de las empresas cerámicas valencianas, particularmente las de menor tamaño, mantienen su carácter fundacional como empresas familiares poco participadas, y en las que la dirección de la empresa la ostenta el principal accionista, que por lo general es el fundador, por lo que la industria se encuentra en un período de primer relevo generacional que todavía no ha sido resuelto y que no estará exento de tensiones.

Por otra parte, la especialización del producto entre fabricantes es escasa, y por lo que su gran mayoría reproducen los principales diseños con ligeras variaciones, lo que dificulta la diferenciación del producto entre fabricantes y la comercialización en base a la marca, y además, genera stocks e imposibilita la producción de series más largas lo que abarataría costes.

En cuanto a la distribución se aprecia una ausencia de control de los canales por parte de los fabricantes, consecuencia de que las empresas cerámicas españolas se hayan centrado tradicionalmente en la fase de producción y muy poco en la de distribución, con la salvedad de grandes empresas como Roca, Porcelanosa, Tau, Pamesa, Keraben o Saloni. Así, el 72% de la producción lo distribuyen con un alto grado de atomización a través de agentes especializados, lo que implica que los fabricantes no dispongan de información suficiente acerca del cliente final, sus características, demandas, tendencias, etc. e imposibilite el desarrollo de estrategias comerciales elaboradas.

La innovación, una necesidad y un reto para las empresas

Los gastos en innovación de las empresas de este sector superaron en 2000 el 13,3% del esfuerzo innovador del sector empresarial de la Comunidad Valenciana; cifra que es muy superior, prácticamente el doble, a la que representa los ingresos de explotación del sector en el conjunto de la industria valenciana, 7%. En el mismo sentido, el número de empresas innovadoras en el sector, 44,3%, duplica largamente la media de empresas innovadoras en el conjunto de los sectores, que se sitúa en un 19%. La innovación que realizan las empresas cerámicas se concreta mayoritariamente en la compra de maquinaria y bienes de equipo o en la adquisición de otros conocimientos externos, a lo que dedican las 3/4 partes del gasto de innovación.

Otro aspecto al que aplican una parte significativa del gasto de innovación es a la comercialización de nuevos productos. Sin embargo, la innovación en este sector presenta gastos netamente inferiores a la media del conjunto de empresas valencianas en lo que se refiere a la I+D interna y externa y a la formación del personal dedicado a la innovación.

Por otra parte, la percepción que tienen las empresas de este sector en cuanto a los obstáculos para la innovación se concreta en la falta de personal cualificado, en los elevados costes de las innovaciones y en la falta de fuentes apropiadas de financiación para la innovación.

El grado de cooperación de las empresas con otras organizaciones es pequeño y se sitúa ligeramente por debajo de la media de las empresas de la Comunidad Valenciana. Esta pequeña cooperación existente no se realiza preferentemente con ningún otro elemento del sistema sectorial de innovación; sin embargo, las empresas que cooperan valoran altamente la cooperación con las universidades, organismos públicos de I+D y los institutos tecnológicos y en un segundo plano, la colaboración con proveedores.

Para las empresas las fuentes más importantes de información para la innovación son en primer lugar las internas, tras éstas los proveedores, clientes y ferias y, por último, las universidades e institutos tecnológicos, así como los congresos y reuniones científicas.

La esencia del distrito: la articulación del sistema sectorial de innovación (SSI)

El sistema sectorial de innovación se caracteriza por la existencia de los entornos científico- tecnológicos en los que destacan el Instituto de Tecnología Cerámica [ITC], el sub-sector de fritas, esmaltes y colores cerámicos, dos departamentos universitarios de química de la Universitat Jaume I (UJI) y el Instituto de Cerámica y Vidrio del CSIC apoyados por un vasto entorno institucional. Las relaciones entre los entornos científico, tecnológico, productivo e institucional, sitúan al SSI Cerámico a la cabeza de los entornos productivos más dinámicos y que con más éxito está apoyando a las empresas del sector en el contexto valenciano.

Sub-sector de Fritas, Esmaltes y Colores Cerámicos

El entorno tecnológico posee un sub-sector de fritas, esmaltes y colores cerámicos de un gran potencial, con ingresos que están creciendo a ritmos anuales cercanos al 10%, pero que se han estabilizado en 2003, y comparable en dinamismo y tecnología a su homólogo italiano. Sus exportaciones siguen creciendo a un ritmo superior a las exportaciones de pavimentos y revestimientos, pero las ventas han disminuido en los últimos dos años. Las funciones de las empresas de este sub-sector no consisten tan sólo en facilitar los esmaltes, sino que aportan, además, asistencia técnica, tecnología y diseño para proporcionar un mayor valor añadido a su servicio.

Instituto de tecnología cerámica (ITC)

Por su parte el ITC, estrechamente vinculado a la Universitat Jaume I, está muy relacionado con el sub-sector de fritas y con el de cerámica, con los que realiza investigaciones conjuntas, siendo un referente científico y técnico para ambos. Uno de los puntos fuertes del SSI lo constituye la formación; tanto las enseñanzas medias como la universitaria cubren sobradamente las necesidades del sector en los ámbitos más técnico-científicos de la producción.

Universitat Jaume I de Castellón (UJI)

La UJI imparte tres titulaciones directamente relacionadas con los aspectos técnicos de la producción cerámica, entre otras acciones formativas. Esta formación está apoyada por la Asociación Española de Técnicos Cerámicos, que lleva casi tres décadas realizando tareas de divulgación y formación en conocimientos científicos y

técnicos para los profesionales del sector y que organiza el Congreso Internacional del Técnico Cerámico. No obstante, se detectan insuficiencias en materia de formación en áreas como la gestión y dirección de empresas, el diseño, el marketing o la distribución.

El Subsector de Maquinaria y Bienes de Equipo

El subsector de maquinaria y bienes de equipo ocupa el tercer lugar por facturación en la Comunidad Valenciana. Algunas de las empresas de este subsector están capacitadas para competir internacionalmente en maquinaria para la esmaltación, si bien la mayoría son distribuidoras de maquinaria italiana y ofrecen servicios de instalación y mantenimiento.

Asociaciones

ASCER

En el entorno institucional, la asociación empresarial ASCER destaca como entidad de información y promoción de acciones conjuntas para el sector cerámico, tales como la campaña de promoción «Tiles of Spain» y el sitio web spaintiles.info, la participación en covering o acciones de asesoramiento en cuestiones de exportación y medioambientales.

QUALICER

Por último, destaca la organización del Congreso QUALICER, que corre a cargo de la Cámara Oficial de Comercio, Industria y Navegación y del Colegio Oficial de Ingenieros Superiores Industriales de Castellón, y cuenta con el asesoramiento técnico del ITC de la UJI y del Instituto de Promoción Cerámico [IPC] de la Diputación de Castellón, y es la máxima expresión, a la vez que escaparate, de los frutos de la interacción en el SSI cerámico de Castellón.

EI PROYECTO DRAC

La Asociación Española de Fabricantes de Pavimentos y Revestimientos Cerámicos (ASCER), con el apoyo de la Conselleria de Empresa, Universidad y Ciencia a través del IMPIVA, ha puesto en marcha el Proyecto DRAC: Desarrollo y Revalorización de las Aplicaciones Cerámicas Orientadas a los Usuarios.

Este proyecto nace con el propósito de identificar nuevas fórmulas que impulsen el sector cerámico de la Comunidad Valenciana. En el proyecto participan, junto a ASCER, el Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV) y el Instituto de Tecnología Cerámica (ITC).

Objetivos: El objetivo de este proyecto es promover un cambio en las perspectivas de los productos cerámicos a través de:

- Acciones de identificación de oportunidades para el desarrollo de nuevas aplicaciones orientadas a los usuarios en ámbitos como el de las personas dependientes, el del deporte y el ocio, el de la edificación y el urbanismo, etc.
- La puesta a punto de nuevos servicios tecnológicos que favorezcan la generación de dichas aplicaciones: asesoramiento para el desarrollo tecnológico de productos innovadores, servicios de ensayo, evaluación y certificación, servicios formativos, etc.
- El diseño y realización de campañas de comunicación y sensibilización dirigidas a los agentes implicados en los mercados relacionados. Estas acciones de comunicación y sensibilización pretenden aumentar la utilización y mejorar la imagen percibida por prescriptores y usuarios tanto de las actuales aplicaciones

cerámicas como de las que se identifiquen y pongan a punto durante el transcurso de este proyecto, para mejorar las condiciones desde las que se compite y competirá con aplicaciones basadas en otros materiales y tecnologías.

Socios

- Asociación Española de Fabricantes de Pavimentos y Revestimientos Cerámicos (ASCER)
- Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV)
- Instituto de Tecnología Cerámica (ITC)

Fuente

Asociación Española de Fabricantes de Pavimentos y Revestimientos Cerámicos (ASCER)

Coordinador

Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV)

Palabras Clave	Contacto	Institución	Teléfono	Mail
Ingeniería Química, Parque Científico Castellón	Dr. Agustín Escardino Benlloch	Universidad Jaume I	+34 964 34 24 24	escardino@itc.uji.es
Tecnología Cerámica, Ingeniería Química	Dña. Yolanda Reig	Instituto de Tecnología Cerámica.	+34 964 34 24 24	yreig@itc.uji.es
Empresas cerámicas	D. Fernando Diago	ASCER	+34 964 727 200	global@ascer.es
	Pedro Vera	Instituto de Biomecánica de Valencia (UPV)	+34 96 387 91 60	ibv@ibv.upv.es

3. Telecomunicaciones avanzadas y la sociedad tecnológica y del conocimiento

Tanto el actual empleo de las TIC como la potencialidad de su uso por los ciudadanos, la sociedad civil y emprendedora y por las Administraciones Públicas, vienen aconsejando la implementación de políticas proactivas públicas que, con visión estratégica, permitan consolidar y desarrollar la denominada Sociedad Tecnológica y del Conocimiento.

En este sentido, la Comunidad Valenciana a través de la Secretaría Autonómica de Telecomunicaciones y Sociedad de la Información –SATSI– tiene una larga experiencia en planificación estratégica en materia TIC: desde el PEMAV (1995-1999) y el Moderniza (2000-2004) hasta el actual Plan Estratégico Valenciano en materia de Telecomunicaciones Avanzadas y de consolidación de la Sociedad Tecnológica y del Conocimiento que bajo la denominación de AVANTIC (2004-2010)² y dotado de un pre-

supuesto global asociado de **2.740 millones de euros**, prevé implementar un uso inteligente de las TIC que proporcione mayor calidad de vida a sus ciudadanos, mayor competitividad a las empresas valencianas, y una administración pública más ágil al servicio de los ciudadanos. AVANTIC se estructura en 2 programas verticales y 3 programas horizontales:

- 1) Programa Estratégico Valenciano de Telecomunicaciones Avanzadas (PEVTA)
 - Alta Velocidad Valenciana en Telecomunicaciones
 - Telecomunicaciones Corporativas Avanzadas Integradas
 - Servicios de Telecomunicaciones Avanzadas Corporativos y de Comunicación con la Sociedad
- 2) Programa Estratégico para la Consolidación de la Sociedad Tecnológica y del Conocimiento en la Comunidad Valenciana (PETIC)

Ciudadanos

i-PYMES

i-Administración

2) www.avantic.es.

3) Programas Horizontales

- Las TIC en el Sector Valenciano de I+D+i
- Gestión del Conocimiento
- Los Instrumentos de AVANTIC

Desde una perspectiva más amplia, la implementación de AVANTIC coadyuva al cumplimiento de los objetivos de la **Agenda de Lisboa**, esto es, convertir Europa en la **economía más competitiva y dinámica basada en el conocimiento** para sostener un crecimiento económico y alcanzar el pleno empleo y un sistema de protección social moderno. Asimismo su diseño es parejo, en muchos aspectos, a la **iniciativa i2010**, teniendo en cuenta que los pilares son la información, la inversión en I+D+i en TIC y la inclusión.

La Comunidad Valenciana, como **región europea**, está abierta a la colaboración con otras autoridades locales europeas en iniciativas y **proyectos europeos en materia TIC**³, pues se tiene la convicción de que a través de sinergias con otras autoridades locales se puede obtener un enriquecedor valor añadido en la consecución de objetivos comunes.

3.1 Las principales temáticas de excelencia

Los proyectos estrella de la Generalitat Valenciana en materia de telecomunicaciones y sociedad de la información se centran en el gobierno y la administración electrónica⁴: Generalitat en Red, la Autoridad Certificadora de la Comunidad Valenciana y m-Govern.

Generalitat en Red (GENRED)⁵

Contacto: Miryam Eibar (eibar_myr@gva.es)

GENRED es un proyecto creado por la Generalitat Valenciana para realizar tramitaciones con la administración pública a través de Internet, pasando a denominarse estas tramitaciones como telemáticas.

La **tramitación telemática** de servicios públicos facilita la gestión de los mismos ofreciendo al ciudadano y las empresas una nueva vía de interacción con la Generalitat Valenciana, adicional a la presencial y telefónica.

Gracias al proyecto GENRED los ciudadanos y empresas valencianos pueden hacer sus gestiones con la administración pública **desde su casa, empresa u oficina**, evitando el desplazamiento a las distintas oficinas de la Generalitat Valenciana.

3) Contacto para iniciativas y proyectos europeos en TIC: Carolina Marco, marco_carbell@gva.es

4) *eAdministración* entendida como las relaciones internas de la propia Administración y *eGobierno* entendido como las relaciones de la Administración con los ciudadanos, las empresas y otras administraciones.

5) www.gva.es/genred

GENRED ofrece hasta **219 servicios**⁶, de los cuales alrededor del 40% requieren **firma electrónica**. Estos servicios permiten:

- Presentar solicitudes de tramitación
- Realizar tramitaciones por Internet
- Recibir notificaciones telemáticas
- Consultar trámites realizados

Autoridad Certificadora de la Comunidad Valenciana

Contacto: Joaquín Galeano
(galeano_joa@gva.es)

La Autoridad de Certificación de la Comunidad Valenciana (ACCV) es el Prestador de Servicios de Certificación de la Generalitat Valenciana.

El objetivo de la Generalitat Valenciana al crear la ACCV es proporcionar a todos aquellos usuarios que van a utilizar servicios a través de Internet, un mecanismo (los certificados digitales) para identificarse y que las relaciones se lleven a cabo de forma fiable y segura. La Administración Autónoma presta el servicio de certificación como un servicio público gratuito.

Los certificados digitales de la ACCV se pueden utilizar en aplicaciones, entre otros, de la Generalitat Valenciana, la Administración Local, la Administración General del Estado y las Universidades de la Comunidad Valenciana.

El certificado digital se puede obtener gratuitamente en los Puntos de Registro de Usuario de la ACCV (PRU) situados a lo largo y ancho de la región y en las Delegaciones de la Comunidad Valenciana en Madrid y en Bruselas.

m-Govern

Contacto: Enrique Valls (valls_enr@gva.es)

m-Govern es un proyecto de la Generalitat Valenciana, en el marco de AVANTIC, cuyo objetivo es la puesta en marcha de una plataforma de movilidad para proporcionar el acceso a la administración a través de dispositivos móviles. Gracias a la plataforma los ciudadanos pueden recibir servicios de información, consulta, tramitación, emergencias, etc. a través de sus dispositivos móviles. A nivel de la propia Administración, se proporciona a los distintos departamentos de la Generalitat una herramienta para la difusión de información y servicios propios. Se reducen costes en la prestación de servicios y se introduce la opción de ofrecer servicios con "beneficios" para el prestador de los mismos mediante el uso de las funcionalidades plataforma.

En el ámbito del eGobierno, la Generalitat Valenciana tiene un interés estratégico en el

6) Se pueden consultar un catálogo de los servicios en <http://www.tramita.gva.es/difusion/index.jsp>

uso eficaz e inteligente de las oportunidades que la Televisión Digital Terrestre ofrece (TDT), lo que se ha venido a llamar el t-Gobierno, o relación con el ciudadano a través de la televisión. Aunque todavía no ha realizado experiencias relevantes en este ámbito resultaría interesante conocer las prácticas en otras regiones europeas.

3.2 La transferencia tecnológica

Como elementos importantes de la transferencia tecnológica en TIC en la Comunidad Valenciana se reseñan el proyecto IPI-TIC de la Generalitat Valenciana; el Instituto Tecnológico de Informático (ITI); la Ciudad Politécnica de la Innovación (CPI) y RUVID.

IPI-TIC: La incubadora de proyectos de innovación.

Contacto: Juan Antonio Sastre
(sastre_jua@gva.es)

IPI-TIC es un proyecto AVANTIC incardinado dentro del programa PETIC, a través del cual, y en coordinación con otras iniciativas de la Administración, quiere hacer un especial énfasis en **facilitar y estimular la incorporación del resultado de la innovación a la creación de nuevas empresas o la ampliación de las ya existentes del sector TIC y en la generación de un “cluster” de empresas de este sector.**

Con ello se pretende disponer de un instrumento que permita facilitar la **localización** en nuestra Comunidad de un **sector industrial en TIC** mediante el estudio y la implementación de los aspectos vinculados a la financiación de las iniciativas empresariales, con especial atención a la aportación de capital en las primeras fases de las mismas, y catalizar la incorporación de capital privado al sector de las telecomunicaciones en empresas (ya constituidas, con un enfoque de crecimiento, o nuevas iniciativas) de la Comunidad Valenciana. También, permite disponer de un instrumento que gestionará la **relación con entidades financieras** de la Comunidad, nacionales e internacionales, así como de estudio y fomento de **nuevas formas de financiación de la innovación** y de la incorporación de ésta al sector productivo.

La incubadora de proyectos de innovación en TIC se configura como un **espacio virtual constituido por un conjunto de servicios** (públicos y privados) y lugares virtuales que creen el entorno para que los emprendedores gesten y maduren sus proyectos de innovación en TIC (desde su creación hasta su integración en el mercado), maximizando las probabilidades de éxito de los mismos.

La **generación de proyectos innovadores empresariales** es clave para:

- Fomentar el asentamiento, generación y atracción de nuevas empresas de valor añadido en la Comunidad Valenciana en TIC (especialmente, y por su carácter estratégico, en el sector de contenidos digitales).
- Crear un entorno favorable para la investigación y el avance tecnológico, consolidando de este modo la cultura de la innovación en TIC en nuestra Comunidad.
- Utilizar la innovación de los emprendedores en los sectores productivos tradicionales, generando procesos de retroalimentación en el desarrollo económico.

Los **componentes** que constituirán la incubadora serán los siguientes:

- **Módulo de Financiación:** establecimiento de líneas de financiación de capital-riesgo para la participación en proyectos de innovación en TIC, líneas de financiación a través de la Sociedad de Garantía Recíproca y subvenciones a fondo perdido para la participación en estos proyectos. Conclusión de acuerdos con financiadores privados (fondos capital riesgo, por ejemplo) para su participación en estos proyectos.
- **Módulo de Localización:** si bien en una primera fase la Generalitat establecerá acuerdos con proveedores de espacio físico para la localización de proyectos de innovación, en una segunda se pretende desarrollar un “parque de innovación en TIC” donde se localicen todas las iniciativas de emprendedores y que permita atraer inversiones internacionales en la industria TIC, con especial atención a la industria de los contenidos.
- **Módulo de Soporte experto:** se desarrollarán un conjunto de infraestructuras básicas de gestión empresarial que permitan asegurar la viabilidad de los proyectos de innovación propiciando la transferencia tecnológica e incentivando la capacitación. Estas infraestructuras, humanas y tecnológicas, favorecerán la gestión y seguimiento de los proyectos y brindarán el apoyo técnico (entendido como el soporte experto en todos los ámbitos) necesario para el desarrollo de los proyectos.
- **Comunidad de interés de emprendedores TIC:** Integrará a los proveedores de financiación públicos y privados, a todos los servicios de la Generalitat Valenciana relacionados con la incubadora y a todos los agentes participantes en el proceso, con el objetivo de intercambiar experiencias y facilitar el flujo de conocimiento entre los emprendedores en TIC, que permita tanto el desarrollo de las ideas como de su materialización o comercialización. Estará integrado en el Corredor Valenciano del Conocimiento (COVACON), de forma que los emprendedores puedan intercambiar ex-

periencias, por ejemplo, con los grupos de investigación de las Universidades y con las empresas; o se facilite la creación de proyectos de innovación desde los centros académicos sobre los resultados de los proyectos de investigación. Los servicios públicos destinados a los emprendedores se prestarán on-line, y de forma plenamente integrada.

- **Módulo de Promoción:** se llevarán acciones de promoción comercial de la incubadora con el objetivo de atraer emprendedores extranjeros, de forma que la Comunidad Valenciana se constituya en un territorio de excelencia para la innovación en TIC (la Comunidad Virtual incluirá los servicios públicos que faciliten a los extranjeros la vida y el trabajo en la Comunidad Valenciana).
- **Política de patentes e innovaciones:** Se desarrollará un marco de relación entre los emprendedores en TIC y la Generalitat Valenciana de forma que nuestra Comunidad obtenga retornos de la inversión realizada en los proyectos de innovación en TIC, que redunde en nuestra competitividad empresarial.

El Instituto Tecnológico de Informática (ITI)

Contacto: iti@iti.upv.es

El ITI es una asociación de empresas sin ánimo de lucro, creada en 1994 a iniciativa del Instituto de la Mediana y Pequeña Industria Valenciana (IMPIVA) y de la Universidad Politécnica de Valencia (UPV), con objeto de realizar investigación y desarrollo, formación y difusión de información.

Su misión es la mejora y mantenimiento de la posición competitiva de las empresas del sector informático nacional mediante la prestación de un servicio de investigación y desarrollo tecnológico, asesoramiento tecnológico, formación y difusión de la información.

Objetivos:

- Dinamizar el mercado informático mediante la introducción de tecnologías punteras.
- Experimentación en la mejora de los procesos de producción del software y su transferencia a la industria.
- Difundir, en las empresas en general, el uso de las nuevas tecnologías de la información.
- Constituirse en centro de información técnico y de tendencias sobre las Tecnologías de la Información (TI) emergentes.
- Demostrar la obtención de ventajas competitivas que se pueden conseguir con el uso de las TI.
- Puesta en marcha de servicios de valor añadido para las empresas del sector.

En la actualidad el ITI cuenta con más de 70 personas que desempeñan **su labor de investigación** en las áreas de sistemas distribuidos, seguridad informática, sistemas adaptativos complejos, reconocimiento del habla, visión artificial y calidad y testeo del Software.

- **Grupo de investigación de Sistemas Distribuidos:** sistemas y aplicaciones telemáticas, sistemas de alta disponibilidad, aplicaciones sobre telefonía móvil, replicación consistente de bases de datos, clusters, GRID computing, sistemas CORBA, servidores de aplicaciones,
- **Grupo de investigación de Reconocimiento de Voz:** Reconocimiento del habla continua, sistemas de traducción automática (voz y texto), identificación de locutor,
- **Grupo de investigación de Sistemas de Comunicación:** GSM, UMTS, protocolos de control, redes ad-hoc, soporte de movilidad,
- **Grupo de investigación de Visión artificial:** Sistemas de detección visual de fallos en procesos industriales, reconocimiento de caracteres manuscritos e impresos, huellas dactilares, identificación mediante parámetros biométricos, reconocimiento facial, control de accesos,
- **Grupo de Sistemas Adaptativos Complejos:** Algoritmos evolutivos, algoritmos genéticos, redes neuronales, sistemas de agentes, «machine learning», sistemas de control. Procesado de señal e imagen, reconocimiento de patrones, informática médica, optimización en la asignación de recursos.
- **Área de trabajo de Tecnologías de la Programación:** Asistencia en el diseño y arquitectura del sistema, diseño de bases de datos, metodologías de desarrollo, implantación de herramientas de soporte, tecnología entornos JAVA, entornos Linux,
- **Grupo de Sistemas Fiables:** Utilización de técnicas de cifrado, tecnología de manejo de claves, protocolos criptográficos, seguridad en intranets, *firewalls*, *Virtual Private Network's*, sistemas de detección de intrusos, análisis de vulnerabilidades en redes IP,
- **Calidad y Testeo de Software:** Investigación y desarrollo en materia de calidad, verificación y testeo de sistemas de software. Ayuda a las empresas del sector informático, mejorar los procesos de desarrollo de software en general, y testeo en específico, traduciendo conocimientos científicos para su aplicación en la práctica.

Ciudad Politécnica de la Innovación (CPI)

Contacto: Francisco Mora,

La Ciudad Politécnica de la Innovación, es el proyecto más ambicioso que esta desarrollando la Universidad Politécnica de Valencia en el seno de su campus, un espacio llamado a ser referente

a nivel nacional e internacional. Constituye un nuevo **modelo de cooperación** concebido por la Universidad con el fin de poner todo su potencial científico al servicio de la investigación y el **desarrollo empresarial**, en resumen se busca **capitalizar el conocimiento**. La capacidad de transformar conocimientos en actividad económica es al mismo tiempo la premisa de una universidad emprendedora como la Politécnica de Valencia y el pre-requisito para que la universidad entre en esta tríada clave para la innovación que forman universidad, empresas y gobierno.

La Ciudad Politécnica de la Innovación es una pieza fundamental de la sociedad que se está configurando porque se encuentra en el centro de la producción y transmisión de conocimientos y, sobre todo en la Comunidad Valenciana, desempeña un **papel crucial en la difusión tecnológica y la innovación**.

Cuando se encuentre concluida, la CPI contará con **más de 20 institutos y 1.500 investigadores** que potenciarán la **investigación interdisciplinar** y las relaciones con las empresas del entorno. El trabajo desarrollado por estos institutos se recoge fundamentalmente en **cinco grandes áreas**:

- tecnologías industriales y energéticas;
- tecnologías de la información y comunicaciones;
- ingeniería civil;
- agroalimentación y biotecnología;
- procesos y productos químicos.

La Ciudad Politécnica de la Innovación quiere convertirse en un **punto de encuentro entre la UPV y las empresas**. Para facilitar este acercamiento, el parque va a albergar el **Centro de Desarrollo Empresarial de Innovación Tecnológica** (CEDIT) que pondrá a disposición de las empresas un edificio de 20.000 metros cuadrados para el desarrollo de actividades de I+D+i, en colaboración con los institutos e investigadores de la UPV.

A pesar de que las instalaciones estarán en funcionamiento en el año 2007, hay un gran número de empresas interesadas que se traduce en una lista de espera de más de 50 empresas.

RUVID (Red de Universidades Valencianas para el fomento de la investigación, el desarrollo y la innovación)

Contacto: ruvid@ruvid.org

RUVID nace en diciembre de 2001 a través de un convenio de colaboración entre las cinco universidades públicas valencianas. Tiene como **misión principal** promover líneas de cooperación para:

- Mejorar el desarrollo y la transferencia de la innovación tecnológica desde las universidades valencianas al sistema productivo.

- Establecer una posición común de las universidades como agentes del Sistema Ciencia – Tecnología – Empresa en la Comunidad Valenciana.

Actualmente está compuesta por:

- Universidad de Valencia (www.uv.es)
- Universidad Politécnica de Valencia (www.upv.es)
- Universidad Jaume I de Castellón (www.uji.es)
- Universidad de Alicante (www.ua.es)
- Universidad Miguel Hernández de Alicante (www.umh.es)
- Universidad Cardenal Herrera CEU (www.uch.ceu.es)
- Universidad Católica de Valencia, San Vicente Mártir (www.ucv.es)

3.3 Formación

En la Comunidad Valenciana hay una extensa oferta universitaria en el sector TIC:

- Universidad de Valencia (www.uv.es)
 - Ingeniería Informática⁷
- Universidad Politécnica de Valencia (www.upv.es)
 - Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación
 - Escuela Técnica Superior de Informática Aplicada
 - Facultad de Informática
- Universidad Jaume I de Castellón (www.uji.es)
- Universidad de Alicante (www.ua.es)
 - Ingeniería Técnica en Informática de Gestión
 - Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas
 - Título propio de segundo ciclo en negocio Electrónico
- Universidad Miguel Hernández de Alicante (www.umh.es)
 - Escuela Superior de tecnología y Ciencias Experimentales
 - Ingeniero Técnico de Telecomunicación
 - Ingeniero Superior de Telecomunicación
 - Ingeniería Técnica de Telecomunicación, especialidad en Sistemas de Telecomunicación
 - Ingeniería Técnica de Telecomunicación, especialidad en Sistemas Electrónicos
 - Ingeniería Técnica en Informática de Gestión
- Universidad Cardenal Herrera CEU (www.uch.ceu.es)
 - Ingeniería informática (2º ciclo)
 - Ingeniería Técnica en Informática de Gestión

7) Posibilidad de doble titulación: ingeniería informática + ingeniería técnica en telecomunicación, especialidad en telemática

Palabras Clave	Contacto	Institución	Teléfono	Mail
Plan regional TIC	Carolina Marco	Secretaria Autonómica de Telecomunicaciones y Sociedad de la Información	+34 961 96 10 43	marco_carbell@gva.es
Red de Universidades Valencianas	Pilar Durá	RUVID	+34 963 87 70 67	pilardura@ruvid.org
Tecnología Informática		Instituto de Tecnología Informática – Oficina Trasnf. Tecn.	+34 963 87 70 69	iti@iti.upv.es
Parque científico	Francisco Mora	Ciudad Politécnica de la Innovación	+34 963 87 98 86	
Incubadora de empresas	Juan Antonio Sastre	Generalitat Valenciana	+34 961 96 10 35	Sastre_jua@gva.es

Octobre 2006

Messages

111, rue Nicolas-Vauquelin – 31100 Toulouse

Tél. : 05 61 41 24 14

