

Laboratorio de Imagen Médica (HGGM-UCM)

Imágenes con valor añadido

Investigadores del Hospital Gregorio Marañón desarrollan tecnologías para mejorar la calidad y la información de las imágenes médicas

El diagnóstico de una enfermedad o la planificación de una intervención quirúrgica dependen a menudo de la información que pueda extraerse de una imagen radiológica. Los datos que ofrecen muchas de ellas, sin embargo, pueden ser insuficientes o poco objetivos. El Laboratorio de Imagen Médica, de la Unidad de Medicina Experimental del Hospital Gregorio Marañón de Madrid, trabaja en la puesta a punto de tecnologías que persiguen mejorar la calidad de las imágenes y, sobre todo, extraer la mayor cantidad de información posible. Las investigaciones han derivado ya en varios acuerdos de transferencia de tecnología.

XAVIER PUJOL GEBELLÍ

«Dentro de poco no se comprenderá como podíamos informar así». Manuel Desco está convencido de que en unos pocos años cualquier paciente que acuda a un servicio de diagnóstico por la imagen no sólo obtendrá una «foto-fija» sino datos cuantitativos que permitirán saber el grado exacto de afectación de su dolencia, e incluso ofrecerán pautas para una aproximación terapéutica, algo que ahora ya empieza a ser posible de forma limitada en Radioterapia y Neurocirugía. Desde el Laboratorio de Imagen Médica de la Unidad de Medicina Experimental del Hospital Gregorio Marañón de Madrid, el Dr. Desco coordina un amplio grupo multicéntrico que investiga precisamente en fórmulas alternativas para sacar el máximo rendimiento a esas imágenes que no siempre ofrecen la información deseada.

Las fórmulas que maneja el grupo tratan de aunar conocimientos de al menos tres áreas del saber: imagen médica, bioquímica e informática. Llegado el caso, también de inteligencia artificial. ¿Para qué? Básicamente, responde el Dr. Desco, para ofrecer una interpretación cuantitativa, además de cualitativa, a las variaciones de gris o colores que aparecen en cualquier imagen. «Una ecografía o una resonancia magnética pueden ser utilizadas como herramientas de medida», asegura. Sólo se trata de dar con la fórmula adecuada y decidir qué se quiere medir.

En el grupo coordinado por Desco, en el que participan investigadores del departamento de Física Matemática y Fluidos (UNED), Ingenieros de Telecomunicación (Universidad Politécnica de Madrid), Instituto de Óptica (CSIC), Unidad de Cartografía Cerebral (Universidad Complutense) y del Imaging Physics Lab (NIH, EEUU), se trabaja en áreas que van desde la telemedicina hasta la multimodalidad pasando por la fabricación de prototipos de instrumentos destinados a investigación en modelos animales. En todos los casos, de lo que se trata es de integrar recursos. Algo así como generar plataformas en las que se integren datos que en



Manuel Desco, coordinador del Laboratorio de Imagen Médica.

La integración de los resultados de diferentes técnicas de imagen aporta información para un diagnóstico más preciso y una orientación terapéutica más adecuada

[Ver ficha técnica](#)

la actualidad se obtienen por separado y que, de manera conjunta, permiten dar un salto cualitativo a una exploración radiológica o al seguimiento a distancia de un paciente.

Imágenes multimodales

El concepto que mejor ilustra este objetivo es el de la imagen «multimodal». En esencia, consiste en integrar la información obtenida por dos o más técnicas de imagen médica en una sola. Es de especial interés la combinación entre técnicas que ofrecen información morfológica, como la tomografía axial computerizada (TAC) o la resonancia magnética nuclear (RMN) y técnicas funcionales, como la tomografía por emisión de positrones (PET). La primera permite localizar estructuras con un alto nivel de precisión geométrica, mientras que la segunda ofrece información sobre el metabolismo de áreas concretas del organismo, aunque con poco detalle morfológico.

El valor de la integración, señala Manuel Desco, va más allá del diagnóstico. «La fusión multimodalidad está empezando a demostrar su utilidad en terapia», asegura. Sin ir más lejos, en radioterapia, ya que facilita el cálculo de dosis en las áreas objetivo y zonas sensibles circundantes a proteger. Esta tecnología también puede ser válida para planificación quirúrgica, modelando el área a operar previamente a la intervención.

La tecnología multimodal también está demostrando su validez para la preparación de intervenciones en neurocirugía. Este podría ser el caso de la extirpación de un tumor cerebral, intervención en la que la «cirugía virtual» permite precisar con antelación el riesgo de una eventual extirpación y prever zonas colindantes afectadas. El mismo principio se está aplicando con eficacia en el estudio de la epilepsia temporal, una enfermedad en la que se observan cambios de actividad en determinadas zonas del cerebro cuya visualización precisa es mucho mayor gracias a la integración de distintas técnicas de imagen.

En paralelo, y dada la posibilidad de poder cuantificar actividad metabólica en estructuras (órganos o tejidos) perfectamente delimitados, la tecnología multimodal está abriendo la puerta a la evaluación de fármacos no sólo después de su administración sino estableciendo un modelo predictivo que pueda aplicarse *a priori*. «En estudios intersujeto», explica Desco, «pueden establecerse patrones estadísticos a partir de la visualización de zonas activas del cerebro». El patrón, útil en estudios de esquizofrenia, por ejemplo, permite estandarizar cerebros morfológicamente diferentes y definir parámetros comparables. Elaborado el modelo, en el que se incluye la respuesta real a un fármaco concreto, pueden predecirse las respuestas a este mismo fármaco en nuevos pacientes.

De la imagen molecular a la telemedicina

El concepto de «imagen molecular» es una actualización de imagen funcional cuantitativa, a la luz de los nuevos avances en genómica y proteómica. Varias técnicas de imagen funcional, y en particular la tomografía por emisión de positrones (PET), son capaces de caracterizar

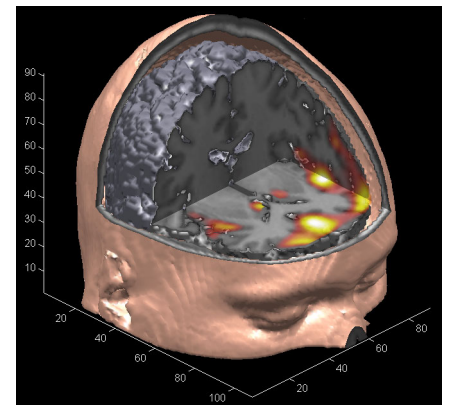


Imagen virtual de zonas activas del cerebro.

Las propuestas tecnológicas del Laboratorio de Imagen incluyen el desarrollo de prototipos de PET destinados a investigación en animales de laboratorio

[Ver ficha técnica](#)

la expresión de proteínas en diferentes circunstancias, constituyendo así una valiosa herramienta para la investigación biomédica y, en un próximo futuro, para el diagnóstico clínico.

El grupo coordinado por Manuel Desco ha desarrollado herramientas en las que se aplican estos mismos conceptos para evaluar «la bioquímica de lo que está sucediendo» en un cultivo celular. Por ejemplo, ante la presencia de marcadores específicos o para ver la respuesta a reactivos o incluso a campos magnéticos.

Las actividades del grupo en el área de la telemedicina se centran en el desarrollo de un sistema de telerradiología (transferido a la industria), un proyecto de telemonitorización para comprobar el cumplimiento terapéutico de pacientes a domicilio (hay en marcha un proyecto de investigación europeo en esta línea) y la realización de estudios paneuropeos sobre cortes de prevalencia de enfermedades infecciosas utilizando herramientas telemáticas.

Es también interesante destacar que, dentro del programa de Ministerio de Salud sobre Redes Temáticas de Investigación Cooperativa, el grupo de Manuel Desco lidera la red titulada «Imagen médica molecular y multimodalidad», que agrupa casi 300 investigadores de 33 centros ubicados en nueve Comunidades Autónomas.

Centro de imagen avanzada

El Laboratorio de Imagen Médica del hospital Gregorio Marañón está estudiando la idea de poner en marcha un servicio de imágenes para «clientes avanzados». La «clientela» a la que se refiere Desco son laboratorios farmacéuticos o centros de investigación para los que pueda ser útil disponer de imágenes avanzadas de animales de experimentación, la otra gran línea de trabajo del grupo.

«El trabajo con pequeños animales es esencial en investigación biomédica por su valor como modelo», en el desarrollo de nuevos fármacos o para el estudio de enfermedades humanas, señala Desco. Pero en animales, debido sobre todo a su reducido tamaño, no existe apenas instrumentación para la obtención de imágenes equivalente a la que se emplean en la práctica clínica.

La experiencia adquirida en este campo les ha permitido diseñar un prototipo de tomógrafo PET capaz de «ver» con la suficiente resolución en ratones y otros modelos animales. El prototipo ha generado ya un acuerdo de transferencia tecnológica con una empresa del sector que ha iniciado su adaptación para su explotación comercial. El precio de partida del nuevo instrumento es notablemente inferior respecto a los pocos sistemas que ahora mismo se están comercializando.

La actividad del grupo en este entorno es lo que ha llevado a valorar la posibilidad de crear un servicio avanzado de imagen. Entre otras razones, porque además de la posibilidad de ofrecer «fotos bioquímicas»

[Ver ficha técnica](#)

(imagen molecular) de utilidad en investigación, el grupo viene prestando servicio a distintos centros de investigación a los que ofrece, por el momento de forma puntual, desde una valoración exhaustiva (cuantitativa y cualitativamente) de las imágenes generadas hasta la posibilidad de acuerdos de transferencia para la puesta a punto de software específico de integración y fusión de datos o, incluso, para el desarrollo de herramientas propias.

FICHA TÉCNICA

Laboratorio de Imagen Médica. Unidad de Medicina y Cirugía Experimental, Hospital General Universitario Gregorio Marañón. Calle Doctor Esquerdo 46, 28007 Madrid.

Telf.: 91 586 6678 **Fax:** 91 426 5108 **Correo electrónico:** umce_webmaster

Coordinador: Manuel Desco Menéndez **Telf.:** 91 586 6678 **Correo electrónico:** desco@mce.hggm.es

Web: www.hggm.es/image

Líneas de investigación:

Desarrollo de herramientas para el tratamiento de imágenes médicas. Incluye trabajos en telemedicina, cuantificación de imagen funcional, imagen ecocardiográfica, integración de imagen multimodalidad, imagen por resonancia magnética, análisis de imágenes de microscopía óptica, e imagen PET y CT de alta resolución en animales de laboratorio (desarrollo de prototipos para transferencia tecnológica).