

**Laboratorio de Ecotoxicología. Departamento de Medioambiente. INIA**  
**“Queremos que el resultado de nuestra investigación se aplique cuanto antes en beneficio de la sociedad”.**

José Vicente Tarazona es doctor en Veterinaria y trabaja desde hace años en el Laboratorio de Ecotoxicología del INIA, donde realiza investigación sobre Ecotoxicología y Evaluación de Riesgos Medioambientales. Una de sus principales preocupaciones es que los resultados de sus estudios, no se queden en una mera descripción, sino que se apliquen para la mejora del medioambiente.



José Vicente Tarazona

**El equipo que coordina José Vicente Tarazona analiza los efectos que las sustancias químicas provocan en los seres vivos y en los ecosistemas, es decir, todo aquello que se conoce como Ecotoxicología. Además, con el estudio de la Evaluación de Riesgos Medioambientales son capaces de actuar como herramienta de protección medioambiental, proporcionando información y soporte científico a los organismos públicos encargados de tomar decisiones sobre el medioambiente.**

#### Isabel Gayol Menéndez

José Vicente Tarazona se licenció en Veterinaria por la Universidad Complutense de Madrid y pronto se decantó por la que más tarde sería su especialidad: La Ecotoxicología. De hecho, se doctoró en la misma Universidad con una tesis centrada principalmente en la toxicología veterinaria. Tras un periodo como profesor ayudante en el Departamento de Toxicología y Farmacología de la Facultad de Veterinaria de la UCM, Tarazona consiguió una plaza en el INIA (Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria), donde comenzó a trabajar en la Sección de Toxicología. Tarazona ha desarrollado su carrera investigadora en este centro, donde ha pasado de la Toxicología Veterinaria a la Toxicología Ambiental y más tarde a la Ecotoxicología.

La Toxicología es el estudio de los efectos de las sustancias químicas sobre los seres vivos. En el caso de la Toxicología Veterinaria se estudian dichos efectos en las diferentes especies de vertebrados, sobre todo mamíferos, para luego extrapolar esos datos y ver cómo afectan a la salud humana. La Toxicología Ambiental y la Ecotoxicología son dos disciplinas relativamente nuevas, en las que el objeto de estudio sería el efecto de las sustancias químicas sobre todos los seres vivos para valorar cómo afectan dichos elementos sobre la estructura y la función de los diferentes ecosistemas. La Ecotoxicología como ciencia aparece en los años ochenta y en la actualidad tan sólo unos pocos grupos de investigación se dedican a su análisis en nuestro país.

El grupo de investigación que dirige José Vicente Tarazona abrió además, a principios de la década de los 90, un nuevo campo de estudio aún más novedoso que el anterior: La Evaluación de Riesgos Ambientales, que consiste en aplicar los resultados obtenidos con la Ecotoxicología para proporcionar un soporte científico en la toma de decisiones medioambientales. Lo que pretende este grupo es que la investigación no se limite exclusivamente a la descripción de los posibles efectos de las sustancias químicas analizadas, sino que el resultado de estos estudios pueda ser transformado en una herramienta útil de gestión medioambiental. “En el año 92 la comisión me nombra miembro del Comité Científico de Toxicidad y Ecotoxicidad

de las Sustancias Químicas, y a partir de ahí nos surge la posibilidad de empezar a participar con el resto de los grupos europeos, por lo que mi trayectoria profesional se centró definitivamente en esas dos grandes líneas de trabajo: El desarrollo de nuevos ensayos de Ecotoxicidad y la Valoración de Riesgos Ambientales”, explica José Vicente Tarazona.

El grupo, denominado *Laboratorio de Ecotoxicología*, se creó en 1997 y pertenece al Departamento de Medioambiente del INIA. En él trabajan aproximadamente 40 personas entre investigadores de plantilla, becarios, personal auxiliar, etc. Desde entonces este grupo –que fue pionero en la Evaluación de Riesgos Medioambientales en España– ha ido evolucionando hasta convertirse en uno de los grupos con mayor relevancia en este campo en Europa. “Desde el año 92 hemos participado en infinidad de proyectos de forma continuada, soy miembro de comités científicos de la Comisión y además aplicamos nuestros conocimientos en colaboración con diferentes organismos internacionales como las Naciones Unidas o la OCDE”, añade el investigador.

En el campo de la Ecotoxicología lo que este grupo hace principalmente es desarrollar nuevos ensayos en tres líneas fundamentales. Por un lado, con métodos alternativos, sistemas con líneas celulares o sistemas con embriones que no utilizan organismos vivos. En este sentido están intentando buscar nuevos mecanismos de acción. La segunda línea consistiría en ensayos para sustancias específicas. Aquí pretenden desarrollar nuevos ensayos que cubran contaminantes emergentes como por ejemplo los *disruptores endocrinos*, que son aquellos contaminantes que alteran el sistema hormonal, sobre todo en peces e invertebrados, y que provocan tanto cambios de sexo como problemas inmunitarios, en función del tipo de hormonas a las que afecten. El grupo ha elegido esta línea porque los sistemas empleados actualmente para detectar dichos tóxicos no son efectivos. Esta línea incluiría además medicamentos tanto humanos como veterinarios, es decir, sustancias que no tienen una toxicidad genérica sino que poseen mecanismos de acción específicos. Aquí están trabajando con desarrollo tanto de organismos acuáticos como de suelo, pasando también por los anfibios.

Por último, estudian una tercera línea que son los denominados *Ensayos de Alto Nivel*. Se trata de ensayos donde se intenta reproducir un ecosistema o parte de un ecosistema y donde se ensaya con varias especies expuestas simultáneamente. Son microcosmos, es decir, sistemas pequeños, tanto de agua como de suelo. “Esta línea la hemos desarrollado nosotros íntegramente en nuestro laboratorio. –explica José Vicente Tarazona. En el caso de los sistemas acuáticos tenemos un *mesocosmos*, que ya es un sistema mayor y que reproduce la complejidad de un ecosistema acuático. Contamos con la única instalación de mesocosmos que existe no sólo en España, sino en toda la Europa mediterránea. Es una instalación compuesta por grandes tanques, en los que reproducimos un ecosistema con varios miles de especies, donde realizamos un ensayo real de cuáles son los efectos de un contaminante, no ya sobre una especie sino sobre todo un sistema tan complejo como es el de un lago o un río”, explica el investigador del INIA.

En la parte de Evaluación de Riesgos Medioambientales lo que este equipo desarrolla son nuevos protocolos o modelos conceptuales, o sea, nuevas formas de abordar el sistema, así como toda la implementación y modelización matemática para que luego eso se pueda transformar en la realidad. “Nos interesan particularmente tres aspectos que serían la evaluación de riesgos de sistemas terrestres, que combinen tanto el suelo como su sistema asociado. Hasta ahora las evaluaciones que se llevaban a cabo eran del suelo con sus invertebrados, pero no se integraba todo lo que supone un ecosistema asociado al suelo, es decir, vegetación, vertebrados, invertebrados, etc.

Dentro de esta gran línea de trabajo, existe otro punto en el que este grupo de



Tanques del mesocosmos

investigación también está trabajando desde hace varios años que es en el desarrollo de nuevos escenarios y sobre todo, de escenarios específicos para la zona mediterránea, ya que como la mayoría de los grupos de investigación se encuentran en países atlánticos o centroeuropeos, no existía mucha información sobre los sistemas mediterráneos. Por último, la Evaluación de Riesgos Ambientales incluiría también el estudio de los contaminantes orgánicos persistentes (COPS), regulados por el Convenio de Estocolmo y que suponen compuestos muy persistentes, con un potencial de bioacumulación y de transporte a larga distancia, y que por lo tanto, afectan a todo el planeta aunque sus emisiones sean puntuales. “Lo que estamos desarrollando aquí son modelos que permitan evaluar el riesgo de estas sustancias a largo plazo, es decir, dentro de cien años o incluso dentro de mil años. Un compuesto de este tipo puede tener una vida media de 33 años, es decir, a los cien años todavía permanece en el suelo el 25% del compuesto que se ha emitido. Estos contaminantes se acumulan en determinadas zonas del planeta, se detectan por ejemplo en el Ártico y en el Antártico y en especies animales como en las ballenas por ejemplo y lógicamente en los seres humanos. Suponen una gran preocupación porque los métodos actuales para su predicción no funcionan en periodos de tiempo tan largos”, matiza Tarazona, investigador principal del Laboratorio de Ecotoxicología del INIA y Director del Departamento de Medio Ambiente.

### **Proyectos**

El grupo de investigación que forma el Laboratorio de Ecotoxicología trabaja en la actualidad, entre otros proyectos, en uno financiado por la Comunidad de Madrid, en colaboración con otros grupos de investigación del CIEMAT, del CSIC y de la Universidad Complutense de Madrid. Pretenden realizar la evaluación de riesgos de aquellas sustancias que se utilizan en productos de consumo normal y por lo tanto, pueden aparecer en los residuos sólidos urbanos, además de la evaluación de los contaminantes particularmente peligrosos que aparecen en los residuos industriales.

Además, el grupo participa en tres proyectos de investigación europeos, de los cuales coordina uno. El primero trata sobre desarrollo de métodos para hacer la Evaluación de Riesgo con técnicas probabilísticas de productos fitosanitarios o plaguicidas. Otro de los proyectos europeos consiste en Evaluación de Riesgo Medioambiental de medicamentos humanos y veterinarios. Este es un tema al que cada vez se le está dando una mayor importancia, por un lado porque se están empezando a ver niveles, que aunque bajos pueden ser relevantes y por otro, porque los mecanismos de acción son tan específicos que pueden no apreciarse con las evaluaciones convencionales. El último de los proyectos europeos es de modelización de la bioconcentración y biomagnificación (los compuestos se van acumulando en la cadena trófica, de manera que la mayor concentración se encontraría en los predadores finales como ballenas, focas y por supuesto el ser humano) de las sustancias químicas en ecosistemas terrestres y en ecosistemas marinos.

“También trabajamos como grupo en varios proyectos nacionales sobre todos estos aspectos: desarrollo de nuevos ensayos de ecotoxicidad, desarrollo de aplicaciones de metodologías de evaluación de riesgo, seguimiento de vertidos como el de la Acción Especial del Prestige, donde colaboramos con otros grupos españoles, etc. En este caso, desarrollamos un nuevo modelo de Evaluación de Riesgos porque consideramos que el fenómeno fundamental es que muchos organismos diferentes: invertebrados, vertebrados, algas, etc. estuvieron expuestos a la toxicidad directa del chapapote. La toxicidad se encontraba concretamente en la masa de fuel y no diluida en el agua del mar. Creemos que los efectos fundamentales que ha tenido ese vertido han sido en los individuos que entraron en contacto directo con el tóxico, con las microgotas de fuel, cuyas consecuencias fueron letales en muchos casos, pero, por otra parte, aquellos organismos que no entraron en contacto directo no

desarrollaron ningún efecto. En este sentido, queremos desarrollar un nuevo modelo que nos permita cuantificar cuáles fueron las consecuencias para las poblaciones en términos de capacidad de reproducción. Las poblaciones al final se adaptaron porque había individuos que no habían sido afectados, pero eso no quiere decir que no hubiera efectos importantes para los ecosistemas”, declara el investigador.

Lo que José Vicente Tarazona destaca particularmente del equipo de investigación que lidera es que: “Además de hacer investigación, publicar y tener proyectos de investigación, lo que intentamos es que los resultados de nuestra investigación se apliquen cuanto antes en beneficio de la sociedad como herramientas de protección medioambiental. Por eso, desde hace mucho tiempo damos soporte científico-técnico, sobre todo al Ministerio de Medioambiente, pero también a los de Agricultura y Sanidad, a la Comisión Europea, al Programa de Medioambiente de Naciones Unidas. Además, dirigimos un grupo de trabajo en la OCDE, y asesoramos a algunos países en América Latina. Esta es una de las actividades que han resultado reforzadas al incluir la parte de Evaluación de Riesgo y es que se trata de una investigación científica de alto nivel, pero que a la vez tiene aplicaciones en tiempo real para ayudar a tomar la decisión que hay que tomar hoy, no mañana. Quizá la decisión que se tome no sea la ideal, pero seguro que se tratará de la mejor decisión que se pueda tomar en el momento en el que se necesita”, afirma Tarazona.

“Ahora estamos trabajando en el Reglamento de Sustancias Químicas de la UE (REACH), que va a suponer un cambio radical en la gestión de la contaminación y de los focos de la contaminación en la UE. Intentamos que se utilice nuestro conocimiento, todo lo que hemos aprendido y lo que nos queda por aprender. En la UE se están comercializando alrededor de 33.000 sustancias y tenemos información de aproximadamente 2000. El REACH pretende generar información para las sustancias que faltan y hacer una evaluación, para tomar las decisiones basadas en la información. Se eliminarán no tanto sustancias químicas, como algún tipo de mal uso de esas sustancias. La ventaja de la Evaluación de Riesgos es que te permite informar de cómo hay que utilizar una sustancia determinada, para que los riesgos sean aceptables y no haya consecuencias negativas. Muchos usos de determinadas sustancias se van a eliminar, simplemente porque hay otros sustitutos que hacen el mismo trabajo y tienen muchos menos problemas medioambientales. También se eliminarán algunas sustancias, pero yo estimo que serán muy pocas, básicamente de lo que se trata es de manejarlas y gestionarlas bien”, concluye el investigador José Vicente Tarazona.

## Proyectos realizados

José Vicente Tarazona ha participado en importantes proyectos en los últimos años. Entre ellos podemos destacar:

Concerted action to develop a European Framework for probabilistic risk assessment of the environmental impacts of pesticides (EUFRAM). V Programa marco de la UE QLRT-2001-1346

IP ANDY HART/José V. Tarazona Lafarga

**Título del proyecto:** *Evaluación integral de los efectos del vertido del Prestige en Galicia y en el Golfo de Vizcaya: Aspectos toxicológicos, ecológicos, productivos y socio-económicos (PRESTEPSE-2)*

**Entidad financiadora:** VEM 2003-20082-C06-02

**Entidades participantes:** UPV/INIA

**Duración,** desde: 2003 hasta: 2005

**Investigador responsable:** José Vicente Tarazona Lafarga

**Título del proyecto:** *Environmental risk assessment of pharmaceuticals*  
ERAPHARM

**Entidad financiadora:** UE

**Entidades participantes:** Grandfield Univ/IRAS/SCHERING/UBRUND/DFU

**Duración,** desde: oct 2004 hasta: diciembre 2007

**Investigador responsable:** T. Knacker/ José Vicente Tarazona Lafarga

**Título del proyecto:** *Evaluación de efectos y riesgos medioambientales del mercurio sobre los ecosistemas terrestres*

**Entidad financiadora:** Plan Nacional de I+D 2005. CTM2005-02791/TECNO

**Entidades participantes:** INIA

**Duración,** desde: Enero 2006 hasta: diciembre 2006

**Investigador responsable:** José V Tarazona Lafarga

**Título del proyecto:** *Gestión Sostenible de Residuos Industriales y Domésticos que contienen sustancias persistentes, bioacumulables y tóxicas, y otros contaminantes prioritarios: Desarrollo de soluciones para su caracterización, reciclado y eliminación. S-0505-AMB-0352*

**Entidad financiadora:** CAM

**Entidades participantes:** INIA/ CIEMAT/ CSIC/UCM-BIO, UCM-VET

**Duración,** desde: ENERO 2006 hasta: DICIEMBRE 2009

**Investigador responsable:** José Vicente Tarazona Lafarga

### FICHA TÉCNICA

**Centro:** INIA. Departamento de Medioambiente. Laboratorio de Ecotoxicología.

**Investigador:** José Vicente Tarazona Lafarga.

**Dirección:** Crta. de La Coruña, Km. 7.5  
28040 - Madrid (Spain).

**Teléfono:** 91 347 68 37

**Fax:**

**Email:** tarazona@inia.es

**Página web:** www.inia.es

**Líneas de investigación:** Ecotoxicología de organismos acuáticos y terrestres.  
Desarrollo de protocolos para la evaluación de riesgo para los ecosistemas.