

“Química: nuestra vida, nuestro futuro”

Cada día entramos en contacto, sin tener conciencia de ello, con miles de objetos y sustancias que existen y sostienen nuestro estado del bienestar gracias a la química: medicamentos, productos de higiene, combustibles, metales y prácticamente cualquier objeto manufacturado. Si bien es cierto que en su esfuerzo por aportar mejoras en la calidad de vida de los ciudadanos la química puede conducir a un consumo desmesurado de materias primas, a la generación de productos potencialmente peligrosos o al aumento de la contaminación, no lo es menos que el concurso de la química es esencial para abordar los desafíos más importantes que la sociedad debe afrontar para garantizar un futuro sostenible, como son el cambio climático, la protección del medioambiente o el acceso al agua potable, a la energía y a los alimentos.



José Manuel García Fernández

José Manuel García Fernández, director del Instituto de Investigaciones Químicas.

En Andalucía, la industria química se concentra en el polo químico de Huelva, el segundo más importante de España, que agrupa a 16 empresas bajo la Asociación de Industrias Químicas y Básicas de Huelva (AIQBH). Se trata de un polo especializado en industria química pesada, con empresas como Air Liquide, Cepsa, Fertiberia, Tioxide, Repsol YPF o Unión Fenosa. Independientemente de representar un motor económico importante, el polo químico es percibido como un foco potencial de problemas ecológicos, a pesar de los esfuerzos e inversiones realizadas en los últimos años para limitar estos efectos.

Paralelamente, nuestra región presenta un déficit importante en la creación de nuevas industrias químicas de base tecnológica, en comparación con otras Autonomías del Estado, que no se corresponde ni con el peso específico del sector químico en Andalucía ni con el potencial de generación de conocimiento de los grupos de investigación que desarrollan su actividad en universidades y centros de investigación andaluces en el ámbito de la química. Esta falta de diversificación tiene consecuencias económicas negativas, como hemos podido comprobar lamentablemente en los últimos años. Así, las inversiones de la industria química extractiva y petrolera disminuyeron un 50% del año 2007 a 2008, según los informes COTEC –Fundación para la innovación tecnológica- 2008 y FEIQUE –Federación empresarial de la industria química española- 2009, y no han dejado de hacerlo con la actual crisis económica, mientras que la industria química ligada a la producción de productos farmacéuticos, concentrada en Cataluña y Madrid –y prácticamente marginal en Andalucía–, aumentó sus inversiones en el conjunto de España en más de un 8,5%.

La necesidad de potenciar la innovación en el ámbito de la química en Andalucía, de aprovechar al máximo los recursos existentes y de afrontar con garantías los nuevos retos en sostenibilidad y desarrollo económico llevó al Consejo Superior de Investigaciones Científicas, a la Universidad de Sevilla y a la Junta de Andalucía a firmar un acuerdo para la creación de un instituto mixto de investigación en el área de Química y Tecnologías Químicas en el año 1996: el Instituto de Investigaciones Químicas (IIQ). La constitución del Parque Científico y Tecnológico Cartuja en los antiguos terrenos de la Expo de 1992 representaba una oportunidad ideal para esta empresa, que se enmarcó en un proyecto más ambicioso: el Centro de Investigaciones Científicas Isla de la Cartuja (cicCartuja). En 1997 tuvo lugar la inauguración oficial de este Centro ubicado en la calle Américo Vespucio, que aloja, además del IIQ, el Instituto de Biología Vegetal y Fotosíntesis (IBVF) y el Instituto de Ciencias de los Materiales de Sevilla (ICMS).

La misión primaria encomendada al Instituto de Investigaciones Químicas en su convenio de creación, refrendada en los correspondientes procesos de evaluación de planes estratégicos de centros e institutos del CSIC para los periodos 2005-2009 y 2010-2013, es la generación de conocimiento en el área de la química, mediante la investigación básica de excelencia y la interacción con otras áreas del saber, así como el establecimiento de relaciones con el entorno productivo que faciliten la transferencia de resultados. Por otra parte, el IIQ persigue contribuir a la consolidación de Andalucía como referente de investigación química en el ámbito nacional e internacional, participar activamente en la formación de jóvenes investigadores y fomentar el interés de la sociedad en general y de los estudiantes en particular por la investigación.

Esta declaración fundacional es intencionadamente amplia y al mismo tiempo exigente, evitando limitaciones temáticas que supongan un obstáculo a la creatividad o a las capacidades de los investigadores que se han ido incorporando al mismo. Son éstos, en función de su formación, experiencia y capacidad para conseguir recursos en convocatorias competitivas o mediante contratos con empresas, los que han ido consolidando los diferentes proyectos que se vienen desarrollando en el IIQ. Las investigaciones se han centrado en dos grandes áreas relacionadas con la mejora de la calidad de vida y el desarrollo sostenible: la Química para la salud y el bienestar y la Química para la mejora de nuestro entorno.

El siglo XXI está siendo testigo de un proceso de molecularización de todas las ciencias naturales. Los progresos que se producen en la física, la biología o la medicina derivan de avances metodológicos que per-

miten relacionar, por ejemplo, las propiedades de un material, la floración de una planta o la inflamación con la presencia de determinadas moléculas o la interacción entre ellas. Incluso, disciplinas tan cercanas como la nutrición o la gastronomía se abordan hoy en día desde un punto de vista molecular. Este fenómeno ha desdibujado los límites entre las diferentes áreas del saber, otorgando a la química un carácter universal y, al mismo tiempo, poniendo de manifiesto la necesidad de abordar los problemas que le competen de manera integrada con expertos en diferentes campos. Dentro del campo de Química para la salud y el bienestar (línea de investigación de Química Orgánica y Biológica), se han establecido colaboraciones estrechas entre químicos del IIQ con físicos, farmacó-



logos, biólogos, bioquímicos, biofísicos y médicos en tres ejes de actuación principales: química y salud, química y nanotecnología, y química y nutrición. Este trabajo cooperativo permite diseñar nuevas moléculas para el control de procesos biológicos y patológicos, desarrollar biomateriales útiles en biomedicina y avanzar hacia una alimentación más saludable.

Entre los resultados a que han dado lugar las investigaciones en las que participa el IIQ se encuentran, por ejemplo, nuevos inhibidores de la infección por el virus del SIDA basados en dendrímeros –moléculas ramificadas, con forma de árbol, que bloquean las zonas de entrada del virus en la célula- o compuestos que activan enzimas mutantes responsables de enfermedades raras para las que aún no hay tratamiento, como la enfermedad de Gaucher –un trastorno metabólico que provoca lesiones óseas, hepáticas, hematológicas y, en los casos más graves, afectaciones neuronales. Otros avances significativos en este ámbito son el desarrollo de nanotubos de carbono cubiertos de azúcares capaces de bloquear la infección bacteriana y de vehículos moleculares capaces de introducir genes terapéuticos en células. Además,

se han diseñado modelos que permiten comprender cómo funciona un canal de calcio en la célula o cómo se produce la maduración de los espermatozoides, así como profármacos y caramelos que actúan frente a la enfermedad de Crohn o la colitis ulcerosa.

Probablemente, la característica más típicamente distintiva de la química respecto a otras ciencias es la capacidad de crear su propio objeto de estudio: las moléculas. Este hecho diferencial es especialmente evidente en el caso de la química organometálica. En tanto que la química orgánica está inspirada en los tipos de átomos y enlaces presentes en los seres vivos, la química organometálica, aunque no ajena a la vida –un ejemplo paradigmático es la hemoglobina– explora límites que van mucho más allá. La combinación de la química del carbono con la de los metales proporciona especies híbridas con propiedades difíciles de imaginar hace sólo unos años. De curiosidades de laboratorio, los compuestos organometálicos han pasado a ser imprescindibles para el desarrollo tecnológico, proporcionando múltiples ejemplos de cómo la investigación básica se traduce en progreso y este progreso puede hacerse sostenible. Transformaciones que en condiciones normales son altamente contaminantes o tienen importantes requerimientos energéticos pueden transformarse en procesos rápidos, eficaces y respetuosos con el medioambiente en presencia de un catalizador organometálico.

Hoy en día, la llamada Química verde es un objetivo irrenunciable que centra gran parte de las investigaciones que se desarrollan en el IIQ dentro de la línea sobre Química para la mejora de nuestro entorno –línea de investigación de Química Organometálica, catálisis homogénea y otras aplicaciones–. Las contribuciones realizadas por el Instituto de Investigaciones Químicas en este terreno abarcan desde los aspectos más básicos relativos a nuevas estructuras de compuestos organometálicos y el estudio de sus propiedades a aplicaciones en procesos industriales tales como la formación de plásticos o la síntesis de fármacos. A propuesta de la Unión Internacional de Química Fundamental y Aplicada (IUPAC) y de la Unesco, la 63ª asamblea general de la ONU designó 2011 como el Año Internacional de la Química, coincidiendo con el centenario de la concesión del Premio Nobel a Marie Curie. Con el lema *Química: nuestra vida, nuestro futuro*, el objetivo de esta celebración es contribuir a la toma de conciencia por parte de la sociedad de la contribución de la química a la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos. Para los investigadores del Instituto de Investigaciones Químicas, la efeméride supone un acicate más para renovar nuestro compromiso con el progreso científico y el desarrollo social y económico en un contexto de crisis particularmente difícil.