

Desde el Comité Editorial de Anales queremos felicitar a los socios que han sido galardonados con diversos premios y distinciones en reconocimiento a su trabajo y a sus grupos de investigación respectivos.

X Celebración Oficial del Día de la Química

Como cada año, representantes de los distintos organismos y asociaciones sectoriales y profesionales del sector químico en España se dieron cita el pasado 15 de noviembre, festividad de San Alberto Magno y patrón de los químicos, para celebrar el Día de la Química. La efeméride llega este año a su X edición y tuvo lugar en el Salón de Actos de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Complutense de Madrid (UCM), la misma ubicación que albergó en 2005 la firma de constitución del Foro Química y Sociedad. El Día de la Química 2012 contó con la intervención del Secretario General de Universidades Federico Morán.

El Decano de la Facultad de Ciencias Químicas de la UCM Reyes Jiménez inauguró la celebración, que contó con la intervención del Presidente del Foro Química y Sociedad Carlos Negro, el Presidente de la Real Sociedad Española de Química (RSEQ) Jesús Jiménez-Barbero, el Vicedecano Primero del Consejo General de Colegios Oficiales de Químicos de España Antonio Macho y el Presidente de la Asociación Nacional de Químicos de España (ANQUE) Ernesto Castañeda.

Como era previsible, durante la celebración se abordó la actual coyuntura económica y sus efectos; al lado de un legítimo orgullo por los resultados y la posición alcanzada en España, tanto en investigación básica como orientada, está la preocupación por la disminución de fondos para investigación y por la falta de horizontes de los jóvenes profesionales químicos. Se incidió en la necesidad de seleccionar adecuadamente el destino de la inversión y también en la de sembrar, para recoger en el futuro. Con todo, hay la consciencia de que tiempos pasados fueron peores en muchos sentidos.

Jesús Jiménez-Barbero, Presidente de la RSEQ, resaltó el papel de la RSEQ en el desarrollo y la divulgación de la química en España, y su discurso versó sobre dos puntos esenciales: la importancia de la química para nuestro país, tanto desde el punto de vista de la investigación (España es el 7º país en número de citas, según Essential Science Indicators), como desde la perspectiva industrial, y ahondó en la necesidad de invertir en ciencia para tener una sociedad basada en el conocimiento.

Se incidió también en la necesidad de una ordenación apropiada de los estudios y una formación adecuada, con la configuración de un profesional de la Química, flexible, versátil, y de futuro. “Soy consciente de que la mayoría de los jóvenes que finalizan sus estudios en nuestras universidades tienen claro que para salir adelante en el mercado laboral deben estar al día en múltiples disciplinas” afirmó Antonio Macho. “La austeridad y la escasez de recursos comienzan a ser norma en el mundo de la investigación. Nuestro éxito profesional dependerá a partir de ahora de nuestra capacidad de adaptación, de nuestras posibilida-



Autoridades y premiados del X Día de la Química.



Vista general del Salón de Actos de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Complutense de Madrid.

des para reinventarnos, y de nuestra ilusión para buscar nuevos caminos”.

Antonio Macho sugirió la creación de una Mesa con representantes de la administración, empresa, Universidad, y de los profesionales a través de sus Colegios, para abordar la profesión química. “Los químicos queremos participar en el diseño de nuestro futuro profesional”. Federico Morán recogió el guante. “Nos reuniremos y hablaremos de ello” aseveró. Para el Secretario General de Universidades, el progreso se mide por la protección frente a las contingencias y para ello la I+D es básica, la pública y la privada. “El mayor peligro para nuestra especie es el narcisismo de la ignorancia” enfatizó, e incidió en la necesidad de tender puentes entre ciencia y ética, los dos pilares de la cultura. “Mejorar la química y a través de la química, mejorar la sociedad”.

Como viene siendo habitual en la conmemoración, Día de la Química 2012 acogió la entrega de los Premios Anuales de la Química de reconocimiento profesional, científico y académico, que en esta ocasión han sido:

MEDALLA DE ORO de la Real Sociedad Española de Química y Premio FEIQUE de Investigación



Jesús Jiménez-Barbero, Presidente de la RSEQ, hace entrega a Nazario Martín de la Medalla de Oro RSEQ y el Premio FEIQUE de Investigación.

La RSEQ ha galardonado con el Premio FEIQUE de Investigación 2012, al que le acompaña la Medalla de Oro de la RSEQ, a Nazario Martín León, Catedrático de Química Orgánica en la Universidad Complutense de Madrid y director adjunto de IMDEA Nanociencia. Nazario Martín es especialista en química supramolecular, particularmente en la combinación de la química de fullerenos con la nanotecnología. El Prof. Martín ha sido también galardonado con el Premio Rey Jaime I de Investigación Básica 2012.

Premios de la Plataforma Tecnológica Española de Química Sostenible (SusChem España) 2012 a Jóvenes Investigadores Químicos, Categorías INNOVA y FUTURA

Los Premios SUSCHEM-JIQ, que llegan este año a su IV edición, tienen por objeto reconocer, incentivar y promover la excelencia académica y científica así como premiar la colaboración público privada entre los jóvenes investigadores químicos en España. Se otorgan en las Categorías: Innova, Futura, Predoc y Postdoc.

- El Premio INNOVA ha sido concedido a Francisco Javier Guerra Navarro, Doctor en Ciencias Químicas por la Universidad de Castilla-La Mancha, por su sobresaliente trabajo “*Dendrimers as Non-Viral Vehicles for Gene Therapy*” en colaboración con la empresa NanoDrugs S.L.
- El Premio FUTURA ha sido concedido a Cristina García Iriepa, Licenciada en Química por la Universidad de Alcalá de Henares, por el brillante expediente académico acreditado con una calificación media de 9,94 y 35 matrículas de honor.

La instauración de los Premios SusChem-JIQ está promovida por la Plataforma Tecnológica Española de Química Sostenible, el Foro Química y Sociedad, el Grupo Especializado de Jóvenes de la RSEQ (JIQ-RSEQ), la Real Sociedad Española de Química, la Asociación Nacional de Químicos de España, el Consejo General de Colegios de Químicos de España y la Federación Empresarial de la Industria Química Española (FEIQUE).

Premio a la EXCELENCIA Química del Consejo General de Colegios Oficiales de Químicos de España

El Premio a la Excelencia Química, instaurado el pasado 2011 Año internacional de la Química, es un reconocimiento la trayectoria profesional puesta al servicio de la Investigación, la Innovación y la Divulgación de la Ciencia y Tecnología Química.

El Premio de la ANQUE, en ésta su V edición, ha sido concedido a María Tarsy Carballas Fernández, Licenciada en Farmacia y Ciencias Químicas y Doctora en Farmacia por la Universidad de Santiago de Compostela. María Tarsy Carballas es pionera en el estudio de la génesis, clasificación y cartografía de los suelos de zona templado-húmeda de España; en la caracterización y dinámica de la materia orgánica de los suelos; bioquímica del suelo; reciclado de materiales orgánicos residuales como fertilizantes orgánicos; efecto de los incendios forestales sobre las propiedades del suelo; efecto de los retardantes de llama sobre el sistema suelo-planta y recuperación de suelos afectados por incendios. María Tarsy Carballas es Doctora *ad honorem* en el Instituto de Investigaciones Agrobiológicas del CSIC, centro del que fue directora durante 10 años.

Premio ANQUE del Año al reconocimiento corporativo y profesional

El Premio de la ANQUE en ésta su V edición ha sido concedido a Gerardo Gutiérrez Fuentes, químico por la UCM y MBA por ICADE. Después de una exitosa carrera profesional en el sector farmacéutico logró dar el salto que le llevó a iniciar su propio proyecto empresarial. Gerardo Gutiérrez fundó Ragactives en 1991, cinco años más tarde Crystal Pharma, y en 2005, se incorporó al grupo Solea. Estas tres empresas son la base de lo que actualmente constituye el grupo químico-farmacéutico Gadea, de la que Gerardo Gutiérrez Fuentes es presidente, y que es una de las pocas compañías del mundo dedicada a los corticoesteroides. La compañía se define por valores diferenciales como son la innovación o la internacionalización, y por una reconocida gestión de recursos humanos –recientemente ha recibido el premio Foro Burgos– Castilla y León Económica a la mejor gestión en este campo. Gerardo Gutiérrez preside asimismo la Asociación de la Empresa Familiar de Castilla y León desde primeros de año.

Remitido por: **Concepció Roca**
Foro QUÍMICA y SOCIEDAD

Entrega de premios RSEQ 2012 a las distintas áreas básicas de la química

El pasado 13 de noviembre, se llevó a cabo la entrega de premios de la RSEQ, en la Universidad Complutense de Madrid. Además de los galardonados, se contó con la presen-

cia de Ignacio Andrés (Janssen Cilag España), Jesús García Ocaña (CEPSA) y Víctor García Pidal (Bruker Española) en representación de los patrocinadores.



De izquierda a derecha, Víctor García Pidal, Ignacio Andrés, Jesús García Ocaña, Jesús Jiménez-Barbero Presidente de la RSEQ, Pedro J. Pérez Secretario General de la RSEQ, y los galardonados (Eduardo Peris –Premio de Química Inorgánica–, Josep Maria Poblet –Premio de Química Física–, José Manuel Pingarrón –Premio de Química Analítica–, Pablo Ballester –Premio de Química Orgánica–, Ángel Irabien –Premio de Ingeniería Química–).

El Prof. Nazario Martín investido Doctor *Honoris Causa* en Química por la Universidad de La Habana



El Prof. Nazario Martín junto a la Prof. Margarita Suárez y el diploma que le acredita como Doctor *honoris causa* por la Universidad de la Habana.

El Prof. Nazario Martín recibió el pasado 10 de octubre en Cuba el título de Doctor *honoris causa* en Química por la Universidad de la Habana (UH). La entrega de la distinción

es un reconocimiento a la contribución del Catedrático de la Universidad Complutense de Madrid al desarrollo de proyectos de investigación conjuntos entre ambas universidades desde 1989, y al desarrollo fundacional de la química de fullerenos en la Facultad de Química.

En sus palabras de elogio al Prof. Martín, la Prof. Suárez Navarro, profesora de Mérito de la UH, y directora del equipo de investigación en la Universidad de la Habana que trabaja en colaboración con el Prof. Martín, destacó especialmente su contribución a la formación del personal joven cubano, asistiendo en el desarrollo de investigaciones para la conclusión de tesis doctorales. El título de Doctor *honoris causa* es el primero que otorga esta Universidad a un químico, y viene a sumarse a las distinciones recibidas este año 2012: Premio a la Investigación y Medalla de la RSEQ (2012), Premio de Investigación Jaime I (2012), y EuCheMS Lectureship 2012.

Premios de Investigación Lilly para estudiantes de doctorado en Química

El 28 de septiembre de 2012, Lilly, a través de su Comité Europeo para las Relaciones Académicas (EUACC en sus siglas en inglés) hizo entrega en su centro de Alcobendas (Madrid) de sus Premios de Investigación para estudiantes de doctorado en Química. Este acto celebraba, además, el décimo aniversario de los galardones, que reconocen la labor investigadora de los estudiantes de doctorado en las áreas de Química Orgánica, Farmacéutica o Analítica, y que en estos diez años se han convertido en una referencia en el campo de la investigación química y en un elemento clave en la promoción de la labor investigadora de los estudiantes de doctorado en estas disciplinas científicas. En la ceremonia de entrega se han dado cita no sólo representantes del mundo académico y reconocidos científicos, como el Prof. Phil S. Baran (Scripps Research Institute), sino que además se ha contado con la presencia de científicos que en su día recibieron este mismo premio y que supuso un impulso a

su carrera, como es el caso de la Prof. Cristina Nevado, profesora de la Universidad de Zurich, y galardonada en 2003.

En esta ocasión, los tres premios, con una dotación de 1.500 € cada uno, han sido otorgados a Lorena Tizón Valverde, del CIQUS de la Universidad de Santiago de Compostela por su tesis “*La inhibición de los Enzimas Deshidroquinasa tipo I y II: Una Estrategia para el Desarrollo de Nuevos Antibióticos*”, codirigida por los Dres. Concepción González-Bello y Luis Castedo. También ha sido premiada Sara Duce Igeño, de la Universidad Autónoma de Madrid, por su trabajo de tesis “*p-Nitrofenilo como grupo activador en la organocatálisis via iminio. Ideas mecanísticas y aplicaciones sintéticas*”, co-dirigida por los Dres. Belén Cid y José Luis García Ruano. Por último, ha sido elegido el trabajo de Virginia del Solar Fernández, también de la Universidad Autónoma de Madrid, “*Síntesis, Actividad Catalítica y Evaluación de Nuevos Compuestos de Pt (II) y*

Pt (IV)”, tesis codirigida por los Dres. Carmen Navarro-Ranninger y José Alemán. Jesús Ezquerro, director del Centro de I+D de Lilly, y Javier Ellena, presidente de Lilly España, han entregado los premios a las ganadoras. A lo largo de estos diez años, estos premios se han convertido en un claro ejemplo de la fuerte apuesta de Lilly por la promoción del talento y por reforzar los vínculos de la industria con el mundo académico, además de un referente de la promoción de la labor investigadora de los estudiantes de doctorado en áreas fundamentales y básicas de la investigación.

Remitido por: **Laboratorios Lilly.**



Acto de entrega de los premios.

Premios de la Sociedad Suiza de Química a dos miembros de nuestra Sociedad



Cristina Nevado



Uwe Pischel

La Sociedad Suiza de Química ha galardonado con dos premios a los investigadores Cristina Nevado (Universidad de Zurich) y Uwe Pischel (Universidad de Huelva).

Cristina Nevado (University of Zurich) ha sido galardonada con el Werner Prize 2013 por el desarrollo de reacciones singulares catalizadas por Au(I)/Au(III), por su investigación en los mecanismos subyacentes y por las elegantes aplicaciones a la síntesis de productos naturales.

Cristina Nevado es licenciada en Química por la Universidad Autónoma de Madrid, donde se doctoró en 2004 bajo la dirección del Prof. Antonio Echavarren, habiendo realizado una estancia en la Universidad de Tokio en el grupo del Prof. Eiichi Nakamura. Tras doctorarse, realizó una estancia postdoctoral en el grupo del Prof. Alois Fürstner en el Max-Planck-Institut für Kohlenforschung (Mülheim an der Ruhr, Alemania) y, desde 2007, es

Assistant Professor de Química Orgánica del Instituto de Química Orgánica de la Universidad de Zurich. Este galardón se suma a otros ya conseguidos, entre los que destacan el premio de Doctorado Eli&Lilly (2003) y el premio extraordinario de Doctorado (2004).

Uwe Pischel (Universidad de Huelva) ha sido galardonado con el Grammaticakis-Neumwinn Prize 2013, por su importante contribución al desarrollo de puertas lógicas moleculares fotoactivas.

Uwe Pischel realizó sus estudios de grado en la Technical University Dresden y la Humboldt University de Berlín, en Alemania. En 2001 obtuvo el Doctorado en Química en la Universidad de Basilea, Suiza. Tras realizar una estancia postdoctoral en la Universidad Politécnica de Valencia (UPV) en el grupo del Prof. Miguel A. Miranda, se desplazó a la Universidad de Oporto (Portugal) y en 2006 regresó a la UPV como investigador del Programa Ramón y Cajal. En 2007 se trasladó a la Universidad de Huelva donde desarrolla su labor docente e investigadora, habiendo creado el grupo de Fotoquímica Orgánica en el Centro de Investigación en Química Sostenible (CIQSO) de la Facultad de Ciencias Experimentales, donde también es Director de Investigación desde 2010. Además cuenta con el premio de la Faculty of Philosophy and Natural Sciences de la Universidad de Basilea (2002) y con el premio Weller de la División de Fotoquímica de la Sociedad Alemana de Química (2003).

Más información en:

<http://alturl.com/n6w55>

Medalla de Plata del Premio Químico Joven Europeo 2012



Olalla Vázquez

El premio Premio Químico Joven Europeo (European Young Chemist Award) tiene como finalidad mostrar y reconocer la investigación excelente llevada a cabo por investigadores jóvenes dentro de las ciencias químicas. Está patrocinado por el Consiglio Nazionale dei Chimici (CNC) y la Sociedad Italiana de Química, junto con EuCheMs, CNC, SCI, ECC4 y European Young Chemist Network (EYCN).

En su edición de 2012, se ha concedido la medalla de plata en la categoría de Doctorado a la Dra. Olalla Vázquez, investigadora postdoctoral EU FP7 Marie Curie en el grupo del Prof. Steiz de la Humboldt-Universität de Berlín, Alemania. Olalla Vázquez realizó su tesis doctoral bajo la dirección de los Profs. Mascareñas y Vázquez de la Universidad de Santiago de Compostela, y cuenta con el premio de Doctorado Eli&Lilly (2009) y el premio de Doctorado de la Diputación de Pontevedra (2010).

Merece la pena destacar que, en esta edición de premios, los investigadores españoles Alicia Casitas (Universidad de Gerona) e Israel Fernández (Universidad Complutense de Madrid) quedaron finalistas.

Más información en: <http://www.eyca2012.org/>

Luis Liz-Marzán, nuevo Director Científico de CIC biomaGUNE



Luis Liz-Marzán

Luis M. Liz-Marzán sucederá a Manuel Martín-Lomas, que se jubila como director y ha sido el verdadero impulsor del Centro de Investigación Cooperativa en Biomateriales CIC biomaGUNE desde su incorporación en 2006, como Director Científico de CIC biomaGUNE a partir de Enero de 2013. CIC biomaGUNE forma parte de la red de Centros de Investigación Cooperativa (CICs) creada bajo los auspicios del Departamento

de Industria del Gobierno Vasco, está ubicado en el Parque Tecnológico de San Sebastián y, desde 2007, desarrolla su actividad en las áreas de nanobiomateriales e imagen molecular. El centro alberga alrededor de ciento veinte personas, está integrado por diez grupos de investigación y dispone de una Instalación de Imagen Molecular y Funcional reconocida en 2009 como Instalación Científico Técnica Singular (ICTS) por el Ministerio de Ciencia e Innovación.

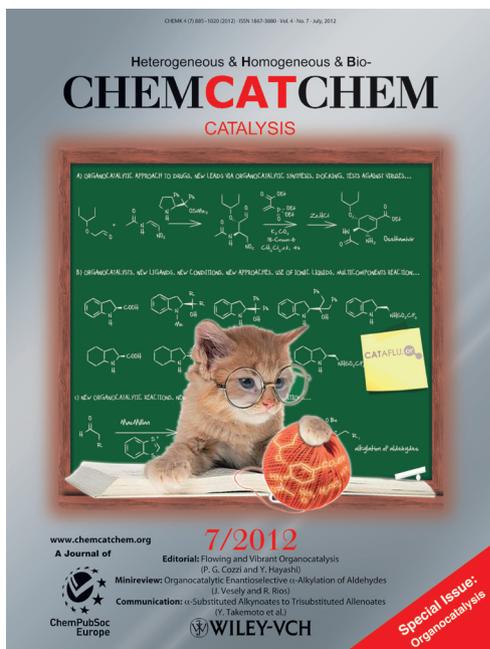
Liz-Marzán es Catedrático de Química Física de la Universidad de Vigo en excedencia, Profesor de Investigación

Ikerbasque y dirige el laboratorio de Bionanoplasmónica de CIC biomaGUNE. Su investigación se centra en la síntesis, la modificación superficial y el ensamblaje de nanopartículas metálicas plasmónicas desde la perspectiva de la Química Coloidal y ha tenido una importante repercusión en todos los aspectos de la Nanoplasmónica: desde la comprensión de los mecanismos químicos que rigen el crecimiento de nanopartículas en disolución con morfología y química superficial bien definidas, a la caracterización y el modelado de sus propiedades ópticas y el diseño de sustratos sensores para aplicaciones específicas.

El trabajo de Luis Liz-Marzán ha sido nacional e internacionalmente reconocido con una variedad de premios y distinciones. Es *Fellow of the Royal Society of Chemistry* desde 2008, Premio de Química Física de la RSEQ (2009), Premio de Investigación Humboldt, Premio Du Pont de la Ciencia, *Willsmore Fellow in Chemistry* de la Universidad de Melbourne (2010), *Fellow of the Optical Society of America* (2011), *ACS Nano Lectureship Award*, *Langmuir Lecturer* y Premio Burdinola (2012). Desde 2009 es *Senior Editor* de la revista *Langmuir*, de la *American Chemical Society* y desde 2011 disfruta de un *Advanced Grant* del *European Research Council*.

Remitido por: **CIC biomaGUNE**

ChemCatChem, una iniciativa de la RSEQ



En el año 2009, la Real Sociedad Española de Química junto con la Sociedad Química Alemana (GDCh) propusieron al consorcio ChemPubSoc Europe, que agrupa a catorce sociedades científicas de la Europa continental,¹ la creación de una nueva revista: *ChemCatChem*. Dicha revista editada por Wiley-VCH, con Peter Göllitz como editor, ha alcanza-

do en 2011 un índice de impacto de 5,21, lo que pone de manifiesto la oportunidad de su lanzamiento. Las razones determinantes de la creación de dicha revista, en 2009, eran la evidente necesidad de un foro en el que tuvieran cabida todos los aspectos de la catálisis, homogénea, heterogénea y bio-catálisis, así como la ausencia de una publicación en el área de catálisis promovida por sociedades científicas. La revista tuvo desde el primer momento una excelente acogida y así Gerhard Ertl, Premio Nobel y “*ChemCatChem* Honorary Board member” expresaba textualmente: “A platform is direly needed to encourage dialogue between the different branches of this interdisciplinary science. I am sure that this new journal will flourish.”

En su número inaugural, dos editoriales con los títulos “*ChemCatChem*: A Catalyst for Communication”² y “Pushing the Boundaries of Catalysis”³ expresaban su esperanza de que la revista fuera un foro interdisciplinario en catálisis de un alto nivel científico. Podemos decir hoy día que el sueño inicial es una realidad, y desde estas líneas deseo animar a la comunidad científica española a publicar en *ChemCatChem*, por su alta calidad científica y difusión internacional, con un componente económico añadido ya que los retornos económicos de esta revista, así como de todas las revistas del consorcio ChemPubSoc, redundan directamente en nuestra Sociedad.

1. <http://www.chempubsoc.eu/chempubsoc-eu.html>
2. P. Göllitz and D. J. Smith, *ChemCatChem* **2009**, *1*, 3.
3. L. A. Oro, *ChemCatChem* **2009**, *1*, 6.

Remitido por: **Luis Oro**
ChemCatChem co-chairman.

III Brazil-Spain Workshop en Química Orgánica

El III Brazil-Spain Workshop on Organic Chemistry (III BS-WOC) tuvo lugar en el Instituto de Química de la Universidad de Campinas (UNICAMP), Brasil, durante los días 3-5 de septiembre de 2012. Después de la ceremonia inaugural presidida por el Vicerrector de Investigación de la UNICAMP se desarrolló el programa científico del primer día comenzando con la conferencia de Fernando Cossío (San Sebastián) sobre aspectos teóricos de las reacciones de cicloadición dipolares y aldólicas asimétricas. Vanderlan S. Bolzani (Araraquara) habló sobre la biodiversidad en el estado de Sao Paulo en el marco de la búsqueda de moléculas biológicamente activas de origen natural y su uso en química médica. El uso de hidrazonas en catálisis asimétrica fue el tópico elegido por José M^a Lassaletta (Sevilla) para su charla. Carmen Nájera (Alicante) comentó sus últimos resultados en reacciones 1,3-dipolares asimétricas conducentes a la síntesis de antivirales con estructura de pirrolidina. La preparación de heterociclos nitrogenados haciendo uso de la química de nitronas fue el tema escogido por Pedro Merino (Zaragoza) para su conferencia. La última charla del día fue impartida por Anita J. Marsaioli (Campinas) sobre cómo de verde puede ser la química verde, tanto a nivel de laboratorio como en el plano industrial.

El segundo día, 4 de septiembre, comenzó con la charla impartida por Ricardo Riguera (Santiago de Compostela) sobre polímeros con quiralidad helical y su posible uso como sensores. Roberto Berlink (Sao Paulo) dedicó su actuación al estudio de productos naturales de origen marino y su posible actividad biológica. El desarrollo de la litación directa de fosfinamidas y fosfocenos fue el tópico expuesto por Fernando López-Ortiz (Almería). A continuación Adriano Defini Andricopulo (Sao Paulo) expuso sus estudios recientes sobre el diseño de moléculas con posible uso farmacéutico dentro del marco de la química médica. La última charla del día corrió a cargo de Miguel A. Miranda (Valencia) sobre el uso de proteínas como microrreactores en procesos fotoquímicos.

El último día empezó con la conferencia de Ronaldo A. Pilli (Campinas) sobre la preparación de una quimioteca de molé-



Delegación española en el III BS-WOC (Campinas, Brasil).

culas biológicamente activas basadas en las estructuras de goniothalamina y piplartina. Miguel A. Sierra (Madrid) impartió su charla sobre la síntesis de plantillas y compuestos organometálicos útiles en química supramolecular con propiedades especiales. La siguiente conferencia sobre las connotaciones mecanísticas y aplicaciones sintéticas de reacciones de sustitución electrófila aromática fue impartida por Pierre Mothé Esteves (Rio de Janeiro). Paulo R. R. Costa (Rio de Janeiro) expuso sus últimos resultados en el campo de la síntesis de cumarinas, cumestanos, pterocarpanos y pterocarpenos a través de reacciones catalizadas por paladio. La última charla fue impartida por Tomás Torres (Madrid) sobre la preparación y propiedades fotoquímicas y fotofísicas de nuevas ftalocianinas.

En la ceremonia final, en la que intervinieron los representantes de Brasil (Carlos R. D. Correia) y de España (Miguel Yus), se anunció que la próxima reunión de esta serie (IV BS-WOC) tendrá lugar en 2015 en San Sebastián, siendo presidente de la misma Fernando Cossío.

Remitido por: **Comité Organizador III BS-WOC**

3º Simposium Internacional sobre Aplicaciones Biológicas de Dendrimeros, "BIODENDRIMERS 2012"

El pasado 5 al 8 de septiembre se celebró en Toledo (Hotel Hilton Buenavista) el 3º *Symposium Internacional sobre Aplicaciones Biológicas de Dendrimeros*, bajo la coordinación de la Dra. M. A. Muñoz-Fernández del Hospital General Universitario Gregorio Marañón y secundada por las Universidades de Alcalá y Castilla-La Mancha. Esta reunión es continuación de las otras dos ediciones organizadas previamente en Lodz (Polonia, 2008) y Porquerolles (Francia, 2010). El objetivo principal de este encuentro, como en los otros dos anteriores, es proporcionar un foro de discusión multidisciplinar entre científicos del área y afines que permita ver el estado actual sobre la utilización dendrimeros en aplicaciones biomédicas y determinar el desarrollo futuro en este campo de investigación.

La ceremonia de apertura estuvo presidida por representantes del gobierno autonómico y local, y fue llevada a cabo

por el Prof. J. P. Majoral quien propuso el uso de un nuevo concepto, el espacio dendrítico, en analogía con los conceptos de espacio químico y biológicos extensamente utilizados en la industria farmacéutica. Además de la conferencia inaugural se impartieron cinco conferencias plenarias. El Prof. V. Percec (Universidad de Pensilvania, EEUU) trató sobre sistemas moleculares, macromoleculares y supramoleculares complejos inspirados en sistemas biológicos. El Prof. R. (Universidad de Quebec, Canadá) quien habló del uso de glicodendrimeros como plataforma hacia la generación de una vacuna frente al cáncer. La Prof. A. M. Caminade (CNRS, Francia) quien mostró una visión en conjunto del empleo de dendrimeros basados en fosforo con diferentes propiedades biológicas, siendo espectacular sus resultados en el tratamiento de la artritis reumatoide en ratones. El Prof. A. K. Patri (NCL, Frederick



De izquierda a derecha: premiados R. M. Reguera y P. Mesa-Antúnez, NJC editor D. Parent, organizador R. Gómez-Ramírez, y premiada F. Ennen.

National Laboratory for Cancer Research, EEUU) quien abordó los desafíos y soluciones de nanomedicamentos basados en dendrímeros en su traslación a la clínica. Por último y como conferencia de clausura, el Prof. D. A. Tomalia (National

Dendrimer Nanotechnology Center, EEUU) líder reconocido mundialmente en el área y creador de la palabra dendrímero, quien disertó sobre el concepto de un nuevo sistema periódico a nivel nanoscópico que permitirá el uso de parámetros de diseño críticos en la predicción de nuevas y emergentes propiedades a nanoescala para dendrímeros.

A la reunión asistieron más de 130 investigadores de los cinco continentes que presentaron 36 comunicaciones orales y 60 comunicaciones de tipo cartel, y se otorgaron tres premios *ex aequo* a las mejores contribuciones de tipo cartel, patrocinados por la revista *New Journal of Chemistry (RSC Publishing)*. Los galardonados fueron: el doctorando P. Mesa-Antúnez de la Universidad de Málaga, la doctoranda F. Ennen del Instituto Leibniz para la Investigación en Polímeros (Alemania), y la profesora R. M. Reguera del Departamento de Ciencias Biomédicas de la Universidad de León. *Biodendrimers 2012* fue organizado para hacerlo coincidir con el Comité de Gestión de la acción COST TD0802 de la Unión Europea. Este Comité eligió la ciudad de Lugano (Suiza) para albergar 4º Symposium Internacional sobre Aplicaciones Biológicas de Dendrímeros en el año 2014, bajo la supervisión del Prof. A. Danani (Universidad de Ciencias Aplicadas del Sur de Suiza).

Remitido por: **Rafael Gómez-Ramírez, Universidad de Alcalá**

El Profesor Sir Tom Blundell inaugura el Ciclo de Conferencias y Seminarios del Instituto de Química Médica del CSIC



Profesor Sir Tom Blundell

El 18 de Septiembre tuvo lugar, en el salón de actos del edificio central del Campus de Serrano, la apertura del Ciclo de Conferencias y Seminarios del Instituto de Química Médica del CSIC para el curso 2012-2013. La conferencia inaugural, bajo el título “Exploring Chemical Space in fragment-based Drug Discovery: targeting multiprotein systems in cell

regulation and signalling”, fue impartida por el Profesor Sir Tom L. Blundell, director de investigación y profesor emérito en el departamento de Bioquímica de la Universidad de Cambridge (UK), del que fue director hasta el año 2009. Investigador de prestigio reconocido en el campo de la biología estructural, bioinformática y sus aplicaciones al proceso de descubrimiento de nuevos fármacos, con una extensa producción científica recogida en más de 500 artículos. Ha sido galardonado con más de 40 premios y distinciones internacionales. Es además miembro del comité asesor de numerosas empresas biofarmacéuticas, y cofundador de Astex Therapeutics, empresa que posee varios productos en fase clínica.

A través de un recorrido histórico por la cristalografía de proteínas, el Prof Blundell fue describiendo su visión de la exploración del espacio biológico como el conocimiento de las dianas biológicas como complejos y no entes aislados, para llegar a la exploración del espacio químico basado en fragmentos con propiedades “drug-like”. En este sentido, parte de su trabajo se ha centrado en el estudio de complejos multiproteicos implicados en señalización intracelular y en reparación del ADN, para comprender las bases moleculares de estos procesos biológicos, que puede contribuir al descubrimiento de nuevos fármacos. Asimismo, resaltó la eficacia de la cristalografía de rayos X para identificar fragmentos pequeños capaces de unirse a una diana a partir de mezclas de cientos de ellos, que junto con aproximaciones computacionales, constituye una forma eficaz de definir el espacio químico de los posibles ligandos de la diana elegida. Esta estrategia se puede aplicar tanto en la industria, como en la academia y, en este sentido, su grupo de la Universidad de Cambridge ha llegado a moléculas con propiedades biológicas interesantes. Para el éxito final, destacó la importancia de equipos multidisciplinares, como el que él dirige, en el complejo proceso del descubrimiento de fármacos.

Remitido por: **Mercedes Martín y Eva Mª Priego**
Instituto de Química Médica (IQM-CSIC)

Actividades de los Grupos Especializados y de las Secciones Territoriales

XXX Reunión Bienal del Grupo de Química Organometálica de la RSEQ en Castellón

Los días 12-14 de junio de 2012 tuvo lugar en Castellón la XXX-Reunión Bienal del Grupo Especializado de Química Organometálica (GEQO) de la RSEQ, que tuvo como sede el Paraninfo de la Universitat Jaume I (UJI). La reunión superó los 250 asistentes, para disfrutar de un excelente panel de conferenciantes, gracias a la no menos excelente organización por parte de Eduardo Peris y su grupo de investigación. Cinco fueron los conferenciantes plenarios: Robert H. Crabtree (Yale University), William D. Jones (University of Rochester), Frank Glorius (Westfälische Wilhelms-Universität Münster), Roberto Sánchez-Delgado (Brooklyn-College-CUNY) y Stuart Macgregor (Heriot-Watt University). El programa contenía asimismo los siguientes conferenciantes invitados: Martin Albrecht (University College Dublin), Manuel Alcarazo (Max Planck Institut-Wilhelm), Javier A. Cabeza (Universidad de Oviedo), Michel Etienne (LCC-Toulouse), Rosa Fandos (UCLM-Toledo), Vladimir Grushin (ICIQ), Belén Martín-Matute (Stockholm Universitet), Manuel Martínez (Universitat de Barcelona), Anna M. Masdeu-Bultó (Universitat Rovira i Virgili), M. Carmen Nicasio (Universidad de Sevilla), Félix Sánchez (CSIC-Madrid) y Miguel A. Sierra (Universidad Complutense de Madrid). La reunión se completó con la presentación de 10 comunicaciones orales y 150 carteles. El libro de resúmenes del congreso fue editado por el servicio de Comunicación y Publicaciones de la UJI (ISBN-978-84-8021-859-7), y está disponible en <http://alturl.com/rbq9j>. Finalizadas las sesiones científicas, se celebró la reunión de la Junta del GEQO, donde se acordó que la siguiente reunión bienal de 2014 será organizada por Elena Fernández y Carmen Claver, junto con sus colaboradores, en la Universitat Rovira i Virgili.



Participantes de la XXX Reunión Bienal del GEQO.

La coincidencia del treinta aniversario de la creación del GEQO y del inicio de la revista *Organometallics* de la American Chemical Society ha propiciado la edición de una publicación “*Unidos en Excelencia: 30 años de GEQO y Organometallics*” conmemorativa de la efeméride, donde se recoge la historia del Grupo y su vinculación a esta revista en forma de numerosas publicaciones procedentes de la comunidad organometálica española (disponible en www.geqo.es).

Hay que destacar, a la vez que agradecer, el apoyo económico tanto de fuentes públicas (Generalitat Valenciana, Ministerio de Economía y Competitividad y Universitat Jaume I) como privadas (Lilly, BP-Oil, Carburos metálicos, VWR).

En definitiva, la reunión celebrada en Castellón puede calificarse como de éxito rotundo desde el punto de vista científico y organizativo. Vaya desde aquí la felicitación a Eduardo Peris y su magnífico equipo de colaboradores que han hecho posible dicho evento.

Remitida por: **Pedro J. Pérez. Presidente del GEQO.**

XV Reunión Científica Plenaria de Química Inorgánica y IX Reunión Científica Plenaria de Química del Estado Sólido en Girona (QIES'12)

El pasado mes de julio, celebramos la 15ª Reunión Científica Plenaria de Química Inorgánica. 9ª Reunión Científica Plenaria de Química del Estado Sólido (QIES'12), en el Hotel Ultonia de Girona. Para el comité organizador, el objetivo fundamental fue organizar una reunión de buen nivel científico, sin olvidar tampoco el aspecto humano. Es por esto, que pusimos mucha ilusión, interés y entusiasmo para que la estancia resultase agradable y provechosa para todos los presentes. El número total de inscritos fue de 164 congresistas, de los cuales 67 fueron estudiantes de doctorado. Se ofertaron becas para estos estudiantes, de las cuales se concedieron 33 que cubrían la inscripción a la reunión. Se contó con 4 conferencias plenarios, 14 conferencias invitadas, 20 comunicaciones orales y 102 comunicaciones de tipo cartel. Como conferenciantes plenarios contamos con los profesores J. P. Attfield (University of Edinburgh), A. Deronzier (Université Joseph Fourier, Grenoble), A. Llobet (ICIQ, Tarragona) y A. K. Cheetham (University of Cambridge). Una de las sesiones científicas estuvo dedicada al Prof. M. A. Alario Franco, fundador del Grupo de Química del Estado Sólido hace 25 años, y otra al Prof. J. Casabó Gispert, actual Presidente del Grupo de

Química Inorgánica. Ambos fueron los primeros conferenciantes plenarios en la primera reunión de Química Inorgánica que tuvo lugar en La Rábida (Huelva) en el año 1983. En el acto de clausura del Congreso se procedió a la entrega del premio Purificación Escribano a los dos mejores carteles del congreso. Durante la celebración del QIES 12 tuvo también lugar la reunión de los grupos de Química Inorgánica y Química del Estado Sólido en los que se animó a los miembros de ambos grupos a la captación de nuevos socios entre los jóvenes investigadores y se acordó que el próximo QIES 13 tendrá como sede Almería, encargándose de la organización del mismo el Prof. A. Romerosa y su equipo de investigación.

Dentro de las actividades sociales se organizó una recepción en el claustro de nuestra universidad, antiguo convento de Santo Domingo, en donde el Vicerrector de Relaciones Institucionales, Sociedad y Cultura, el Dr. J. Puigvert, nos dio la bienvenida y nos hizo una breve descripción de la historia de la Universidad de Girona. Otra de las actividades que organizamos fue una visita guiada a través del casco antiguo de Girona.

Este congreso no se podría haber llevado a cabo, a pesar de las duras circunstancias económicas actuales que nuestro



Asistentes a la reunión QIES'12.

país está atravesando, sin la ayuda inestimable, tanto económica como material, de: Universitat de Girona, en especial a la Facultat de Ciències, Ayuntamiento de Girona, MICINN, RSEQ, UB Facultat de Ciències, Fundació "Universitat y futur", Girona Convection Bureau, Matgas, Air Products, Praxair y Trallero. Desde aquí vaya nuestro más sincero

agradecimiento. Para terminar, os quería dar las gracias, por vuestra participación y por haber compartido aquellos días con nosotros. Espero que la reunión estuviese a la altura de vuestras expectativas y que pasarais unos agradables días en Girona,

Remitida por: **Maria Isabel Romero. Universidad de Girona**
Presidenta del Comité Organizador QIES'12.

XXXIII Reunión del Grupo de Electroquímica de la RSEQ

La XXXIII Reunión del Grupo de Electroquímica de la RSEQ (GE-RSEQ) tuvo lugar entre el 1 y el 4 de julio de 2012 en la Residencia de La Cristalera de la Universidad Autónoma de Madrid, en Miraflores de la Sierra (Madrid), contando con la asistencia de 150 participantes. La reunión fue organizada por la Dra. Pilar Ocón (Presidenta) y el Dr. Ángel Cuesta (Secretario). La reunión comenzó el domingo 1 de julio con un curso sobre aspectos prácticos de STM y AFM electroquímicos impartido por el Dr. Angel Cuesta y la Dra. Gema Cabello (Instituto de Química Física "Rocasolano", CSIC, Madrid), y por D. Javier Ledesma (Scientec Ibérica, Madrid). La reunión se organizó en tres simposios paralelos con la presentación de 60 comunicaciones orales y 40 carteles, con una selección de aproximadamente la mitad para presentación *flash*. Se impartieron además conferencias plenarias por los Profesores K. Andreas Friedrich (Stuttgart, Alemania), Philippe Allongue (CNRS, Palaiseau, Francia) y Jacek Lipkowski (University of Guelph, Canadá), así como las conferencias correspondientes a los premios CIDETEC 2011 de Investigación Científica y de Jóvenes Investigadores, a cargo de D. Juan Manuel Artés Vivancos y del Dr. Ignasi Sirés, respectivamente. La Reunión también acogió una Jornada patrocinada por la *International Society of Electrochemistry* (ISE), que incluyó: (i) presentaciones *flash*; (ii) conferencias "Keynote", impartidas por el Dr. Joaquín Chacón (Saft Baterías S.L.), el Prof. Wolfgang Schmickler (Universidad de Ulm, Alemania) y el Prof. Vincent Vivier (CNRS, París, Francia); (iii) Conferencia Invitada a cargo de la Dra. Elizabeth Santos (Universidad de Ulm, Alemania); y (iv) conferencias de jóvenes investigadores españoles de trayectoria prometedora, impartidas por el Dr. Marcos Pita (Instituto de Catálisis y Petroquímica, CSIC, Madrid), el Dr. Carlos M. Sánchez (Universidad de



Asistentes a la XXXIII Reunión del Grupo de Electroquímica de la RSEQ

Alicante) y la Dra. Mercedes Sánchez (CISDEM, CSIC-UPM, Madrid). Durante la Reunión tuvo lugar la defensa de los Proyectos de Tesis del Programa Interuniversitario de Doctorado "Electroquímica. Ciencia y Tecnología". También se celebró la Asamblea del Grupo de Electroquímica de la RSEQ, que acogió un emotivo homenaje al Prof. Francisco Colom Polo, recientemente fallecido, a cargo del Prof. Claudio Gutiérrez de la Fe, y durante la cual se procedió a la entrega de los Premios CIDETEC 2011, en las modalidades de Investigación Científica y de Jóvenes Investigadores. El evento terminó con una reunión de los responsables del Programa Interuniversitario de Master y Doctorado "Electroquímica. Ciencia y Tecnología".

Remitido por: **Comité Organizador de la XXXIII Reunión Bienal del GE-RSEQ.**

IX Simposio de Investigadores Jóvenes RSEQ Sigma-Aldrich



Asistentes al IX Simposio de Investigadores Jóvenes.

El IX Simposio de Investigadores Jóvenes se celebró en el centro Joaquín Roncal de la Fundación CAI-ASC en la ciudad de Zaragoza, la semana del 7 al 10 de Noviembre de 2012, y financiado por Sigma-Aldrich, de Bruker Española, la Universidad de Zaragoza y el Grupo Especializado de Jóvenes Investigadores Químicos (JIQ). Se dieron cita en este evento más de 100 participantes procedentes de todas las universidades españolas y centros del CSIC, rebasándose todas las expectativas de participación. Se impartieron 40 conferencias y 69 presentaciones en forma de cartel. Además, en el Simposio se impartieron 9 conferencias invitadas a cargo de tres de los cuatro jóvenes premiados por la RSEQ-Sigma Aldrich y los galardonados Predoc y Postdoc SUSCHEM. Además, Javier Márquez (director general de Sigma-Aldrich) impartió una conferencia descriptiva de las actividades de la empresa, Begoña Milián (presidenta del grupo especializado de Jóvenes Químicos) dio otra charla sobre las actividades del grupo y dos organizadores de la Próxima Biental, que se celebrará en Santander en el 2013, impartieron una charla para promocionar el evento. Asimismo, tuvimos de forma especial y por primera vez en este tipo de Simposio, toda una tarde dedicada a la industria.

Durante el simposio, se procedió a la entrega de Premios RSEQ-Sigma-Aldrich a los Investigadores Noveles: Elisa Barea

Martínez (Univ. Granada), Emilio Cocinero Pérez (Univ. País Vasco), M^a Carmen Giménez López (Univ. Nottingham) y Silvia Ortega Gutiérrez (Univ. Complutense de Madrid). También se hizo entrega de los premios SUSCHEM 2012, en la modalidad Predoc y Postdoc, a Albert Ardevol Grau (Univ. Autónoma de Barcelona) y Emilio Cocinero Pérez (Univ. País Vasco), respectivamente. La tarde del viernes 9 se dedicó de forma exclusiva, y por primera vez, a la industria, con dos conferencias invitadas y una mesa redonda. El éxito de dicha sesión se puso de manifiesto con el elevado número de participantes que asistió a la misma, así como el interesante debate que se inició tras cada una de las intervenciones. Asimismo, durante el desarrollo del Simposio también se celebró la junta anual del GE JIQ.

Desde el año 2004 se viene celebrando el Simposio de Jóvenes Investigadores de Química con el objetivo de fomentar la difusión de la investigación realizada por las nuevas generaciones de químicos, establecer cooperaciones entre científicos jóvenes y fomentar la interdisciplinariedad de la química del siglo X.

Más información en: <http://ixsij.unizar.es/>

Remitido por: **Raquel Pérez Herrera**
Presidenta del Comité Organizador.

Sección Territorial de la RSEQ de Granada: Centenario de la creación de los Estudios de Química en la Universidad de Granada



El próximo 13 de Enero de 2013 se cumplen cien años de la creación de los estudios de Química en la Universidad de Granada. Para conmemorar este evento el próximo año se van a realizar una serie de actividades entre las que destacan: un ciclo de conferencias, una exposición en el cruceo del Hospital Real de Granada, la edición de un libro conmemo-

rativo y el hecho de que toda la cartelería de la universidad durante el próximo curso esté dedicada al centenario.

En las siguientes direcciones se puede obtener información detallada sobre el centenario y los actos que se llevarán a cabo en Granada durante 2013:

<http://q100ugr.blogspot.com.es/> y <http://www.facebook.com/q100ugr?filter=2>

Remitido por la Comisión del Centenario:

Luis Fermín Capitán Vallvey (Departamento de Química Analítica),
Encarnación Jurado Alameda (Departamento de Ingeniería Química),
Pedro Luis Mateo Alarcón (Departamento de Química Física),
Enrique Oltra Ferrero (Departamento de Química Orgánica)
y **Juan Manuel Salas Peregrín** (Departamento de Química Inorgánica).

Sección Territorial de la RSEQ de Madrid: Semana de la Ciencia en la Universidad CEU San Pablo



Juan A. Bueren



Ana Martínez Gil

Leocadio
Rodríguez Mañas

Dentro de la Semana de la Ciencia 2012, en la Facultad de Farmacia de la Universidad CEU San Pablo, y gracias al patrocinio de la Sección Territorial de Madrid, se ha llevado a cabo un ciclo de conferencias con el lema “Envejecimiento y calidad

de vida: aportaciones de la química”. Las conferencias corrieron a cargo de Juan A. Bueren (CIEMAT) sobre “Medicamentos génicos”, Ana Martínez Gil (IQM-CSIC) sobre “Envejecer saludablemente: lucha contra la enfermedad de Alzheimer”, y Leocadio Rodríguez Mañas (Hospital de Getafe) sobre “Papel de la investigación en la respuesta a los retos de salud asociados al envejecimiento”. Asimismo, se llevó a cabo un concurso de carteles entre los alumnos de Grado, siendo Mónica Morandeira y M^a del Mar Calleja las ganadoras del primer premio con el cartel: “Salud mental. La evolución de la enfermedad de Alzheimer”. La jornada puso de manifiesto la importancia de la investigación en sus distintos frentes para afrontar los nuevos retos que el siglo XXI presenta en el campo de la salud.

Premios de investigación 2012 del GE de Química de Productos Naturales de la RSEQ

El pasado 21 de Septiembre de 2012 dentro del 4^o Symposium Hispano-Marroquí de Química Orgánica y 7^o Reunión Andaluza-Marroquí sobre Química de los Productos Naturales, celebrado en Almería, se reunió la comisión de premios encargada de otorgar los premios GEPRONAT 2012. Por unanimidad se decidió conceder las siguientes distinciones: premio a la excelencia en la investigación en química de productos naturales al Prof. Luis Castedo (Universidad de Santiago de Compostela), premio a la transferencia de tecnología al sector industrial y a la creación de ETBs al Prof. Emilio Molina (Universidad de Almería), y premio al investigador novel del GEPRONAT a la Dra. Ana Raquel Díaz Marrero (Universidad de La Laguna).

La entrega de las correspondientes medallas de plata del GEPRONAT se realizará en la Reunión Bienal de Química 2013, que se celebrará en Santander. Una vez más la red REDPRONAT y el GEPRONAT reafirman su compromiso por promover una investigación de excelencia en todos los aspectos que involucren la Química de Productos Naturales, así como el desarrollo tecnológico de una de las áreas con más futuro dentro de la industria química española.

Más información en: <http://www.rseq.org/blog/generales/item/134-premios-gepronat-2012>

La excelencia en Electroquímica premiada por los VIII Premios CIDETEC



De izquierda a derecha: el Dr. Ángel Cuesta, Secretario de la Reunión del Grupo de Electroquímica, el Dr. Enrique Brillas, en representación de CIDETEC, D. Juan Manuel Artés, el Dr. Ignacio Sirés, el Presidente del Grupo del Electroquímica, Dr. Manuel Blázquez y la Dra. Pilar Ocón, Presidenta de la Reunión del Grupo de Electroquímica.

El científico Juan Manuel Artés Vivancos y el joven investigador Ignacio Sirés Sadornil fueron galardonados con los VIII premios CIDETEC, entregados por el centro tecnológico vasco IK4-CIDETEC, como premio a sus investiga-

ciones en el área de la electroquímica. Los galardones fueron entregados en la Asamblea General del Grupo Especializado de Electroquímica de la Real Sociedad Española de Química durante la XXXIII Reunión celebrada del 2 al 4 de julio en Miraflores de la Sierra (Madrid).

El científico Juan Manuel Artés, del Instituto para Bioingeniería de Catalunya de la Universidad de Barcelona, recibió los 6.000 euros y el diploma acreditativo del premio CIDETEC 2011 en la modalidad de Investigación Científica en Electroquímica. El jurado, compuesto por siete expertos en la materia, decidió premiar su trabajo “*Direct measurement of electron transfer distance decay constants of single redox proteins by electrochemical tunneling spectroscopy*”, publicado en la revista *ACS Nano*, **2011**, *5*, 2060-2066. Por otro lado, el premio a la modalidad de Jóvenes Investigadores en Electroquímica, dotado con 3.000 euros y un diploma acreditativo, fue adjudicado al Dr. Ignacio Sirés, del Departamento de Química Física de la Universidad de Barcelona.

Ya ha sido convocada la IX edición de los galardones CIDETEC. La convocatoria se puede consultar en las direcciones web: <http://www.cidetec.es> y <http://www.uco.es/electroquimica-rseq>

Remitido por: **Comité Organizador Premios CIDETEC**

Actividades de divulgación de la química

La química da mucho juego en la URJC

Un año más, los Departamentos de Tecnología Química Ambiental y Tecnología Química Energética de la Universidad Rey Juan Carlos (URJC) han premiado a los mejores alumnos de bachillerato que el pasado 15 de mayo se acercaron al campus de Móstoles de la URJC a celebrar la X Edición del Concurso “Química, Sociedad y Medio Ambiente”. Se trata de estudiantes de química que han cursado este año la selectividad y que llegan de institutos y colegios de la región de Madrid y Castilla La Mancha. En total 145 alumnos y 35 centros que suman un nuevo récord de participación en este tradicional concurso. “Tampoco hace falta que sean los que mejores notas sacan, lo que hace falta es que sean ágiles, despiertos y no se pongan nerviosos; se trata de un juego”, explicaba Jesús Arsuaga, profesor de la URJC y coordinador del evento. En efecto, los nervios que predominaban en las caras de los alumnos durante las pruebas de selectividad, eran ayer sonrisas y relajación poco antes de empezar el concurso. “Queremos hacer ver que las ciencias en general, y la química en particular, es también entretenida y divertida”, afirmaba Arsuaga. El objetivo es promocionar la ciencia entre estos jóvenes y para ello los participantes que han atendido a esta X edición, respondi-



Los premiados y organizadores de la edición 2012.

ron a 45 preguntas tipo test relativas a cuestiones generales de química, así como aspectos industriales, medioambientales y sociales de la materia. El primer premio consiste en un diploma, una enciclopedia y 600 euros; el segundo, en un diploma y 400 euros; el tercero, se reconoce con un diploma y 200 euros; y los premios cuarto y quinto, con un diploma y 100 euros. La Editorial Anaya y Kottermann Systemlabor S.A. son las empresas colaboradoras que, además de cofinanciar los premios, regalan a todos los participantes libros, no sólo de ciencia, sino de todos los ámbitos de conocimiento para que nadie se vaya con las manos vacías.

Remitido por: **Sofía de Roa, Universidad Rey Juan Carlos**

Certamen Teresa Pinillos de Divulgación Científica



Amador Menéndez

El químico asturiano Amador Menéndez ha ganado –con su ensayo *Viaje al nanocosmos*– el VI Certamen “Teresa Pinillos” de Divulgación Científica (Ensayo’12), que organiza la asociación Nexociencia de la Universidad de La Rioja, y que está dotado con 1.700€. Menéndez Velázquez, que también ha recibido el premio especial de la RSEQ, es licenciado y doctor en Química

por la Universidad de Oviedo y, en la actualidad, investiga en el Instituto Tecnológico de Materiales de Asturias (ITMA). Ha formado parte del equipo del Instituto Tecnológico de Massachusetts que, en mayo de 2010, estableció el récord mundial de eficiencia en la captura de energía solar. Recientemente ha liderado el desarrollo de una tecnología para el reciclaje de luz en teléfonos móviles, lo que permitiría aumentar significativamente la duración de sus baterías. Es autor de MOLFINDER, primer sistema que, utilizando técnicas de inteligencia artificial, permite visualizar el enlace químico y los mundos atómico y molecular, a partir de datos de difracción de Rayos X. Ha recibido el Premio Nacional a la mejor iniciativa educativa por el aprovechamiento de Internet en el aula, así como el Premio Europeo de Divulgación Científica, entre otros reconocimientos. Su ensayo *Viaje al nanocosmos* aborda los progresos que en las últimas décadas ha protagonizado la nueva ciencia de la Nanotecnología, sobre todo en los campos de la salud humana, y las nuevas tecnologías de la información y la comunicación. Esta ingeniería de escala atómica y molecular, que ha llegado a hacer realidad los implantes biónicos o pequeños chip para almacenar enormes cantidades de datos, está lejos de alcanzar un límite y traerá consigo una nueva revolución industrial.

Un vistazo a la Biomatemática, de Antón Lombardero Ozores, ha sido galardonado con el segundo premio, dotado con 800 euros, y la mención especial, patrocinada por la Cátedra de Innovación, de Nanotecnología, Biotecnología, Tecnología de la Información y Ciencia Cognitiva, dotado con 600 euros. Finalmente, *Entre la razón y la locura*, de Perla Shiomara del Carpio Ovando, ha logrado el premio especial de la Sociedad Española de Psicología Experimental dotado con 600 euros.

El fallo del jurado se dio a conocer el viernes 9 de noviembre, en el Aula Magna del Complejo Científico-Tecnológico de la Universidad de La Rioja, durante el acto de inauguración de la VIII Semana de la Ciencia 2012. De los 125 ensayos presentados, 80 –un 64%– son de autores residentes en España mientras que el 36% restante procede del extranjero, fundamentalmente Iberoamérica. En concreto, 30 ensayos –un 24%– fueron enviados desde México; así como desde Argentina, Chile, Colombia, Venezuela, EE UU, Alemania, Ecuador, Portugal, Reino Unido y Suiza. Ensayo’12 pretende facilitar la comprensión pública de la ciencia e incentivar el uso de la lengua española como vehículo de difusión de resultados de investigación científica, tecnológica y humanística. El reto principal de esta iniciativa es conseguir que la sociedad perciba de modo directo los beneficios reales y potenciales del desarrollo científico.

La asociación de la Universidad de La Rioja Nexociencia ha organizado Ensayo’12 –que honra la memoria de la ex vicerrectora de Investigación Teresa Pinillos– con la colaboración de la Consejería de Educación del Gobierno Regional, la Casa de las Ciencias, la Escuela de Diseño, la Real Sociedad Española de Química, la Sociedad Española de Psicología Experimental y la Cátedra de Innovación.

Más información en: <http://www.unirioja.es/ensaya/nexociencia.html>

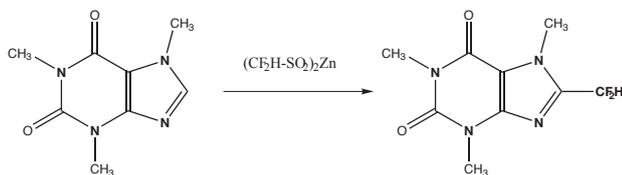
Remitido por: **la Asociación NEXOCIENCIA**

Metodología sintética versátil para generar compuestos de interés farmacéutico

Los heterociclos nitrogenados, tanto naturales como sintéticos, son ubicuos en compuestos con actividad biológicas, constituyendo moléculas “cabeza de serie” para la generación de fármacos. Actualmente, la industria farmacéutica requiere una amplia variedad de compuestos estructuralmente relacionados para usar en ensayos biológicos. Esta necesidad ha fomentado el desarrollo de estrategias como la química combinatoria que pueden proporcionar colecciones de compuestos (quimiotecas) de varios miles de congéneres. Para conseguir las quimiotecas frecuentemente se usan metodologías basadas en reacciones de formación de enlaces carbono-heteroátomo o la modificación sencilla de grupos funcionales.

Una estrategia sintética versátil para la industria farmacéutica es la introducción de átomos de flúor o grupos carbonados fluorados como sustituyentes en sistemas heterocíclicos. Esta sustitución suele producir compuestos con mayor estabilidad química y enzimática que los análogos no fluorados, así como mejores propiedades farmacocinéticas. Sin embargo, el acceso a este tipo de estructuras no es fácil a través de las metodologías actualmente disponibles.

Este inconveniente se está empezando a solventar como lo demuestra un artículo reciente del grupo de Phil Baran (*Nature* **2012**, *492*, 95–99) en el que aprovechando la reactividad radicalica innata de una variedad de heterociclos nitrogenados se obtienen derivados sustituidos con grupos fluorocarbonados a través de una serie de reactivos, fluoroalquilsulfonatos de zinc, capaces de transferir radicales fluorocarbonados al sistema heterocíclico. En la publicación se describen 10 diferentes reactivos que hacen que el método sea versátil y adaptable a una síntesis en paralelo con una estrategia combinatoria.



El método posee una alta eficacia sintética. La reacción es quimioselectiva, otros grupos funcionales no se ven afectados. Una importante consecuencia de esto es que no es necesario usar grupos protectores en el sustrato. Otra característica importante es que el sustrato no necesita prefuncionalización, minimizando el número de etapas y aumentando la economía atómica. La reacción es regioselectiva, la reacción se produce en posición contigua al átomo de nitrógeno. Cuando hay más de una posición contigua al heteroátomo, se pueden obtener más de un isómero, que se pueden separar. El método se puede aplicar para hacer reacciones secuenciales, en las que se introducen dos sustituyentes distintos sobre el heterociclo. Experimentalmente el procedimiento es muy sencillo y barato. Se puede realizar la reacción en agua e incluso en extractos celulares (con la presencia de numerosas moléculas), obteniéndose sólo el producto deseado,

lo que es consecuencia de su alta quimioselectividad. También se ha realizado la reacción en presencia de una enzima (β -lactamasa) sin afectar la actividad de la enzima; lo que podría usarse para estrategias que combinan métodos químicos y biocatalíticos, que pueden ser de gran utilidad en síntesis orgánica selectiva.

Como comentado anteriormente, la presencia de átomos de flúor en el producto de la reacción hace que el método sea muy adecuado para la generación de sustancias químicas de interés biomédico; pues las sustituciones hidrógeno-flúor e hidroxilo-difluorometilo son sustituciones bioisostéricas habituales en química médica. La sustitución de los heterociclos con grupos fluorocarbonados electroattractores modifica su pKa, lo que permite su uso a pH más ácido.

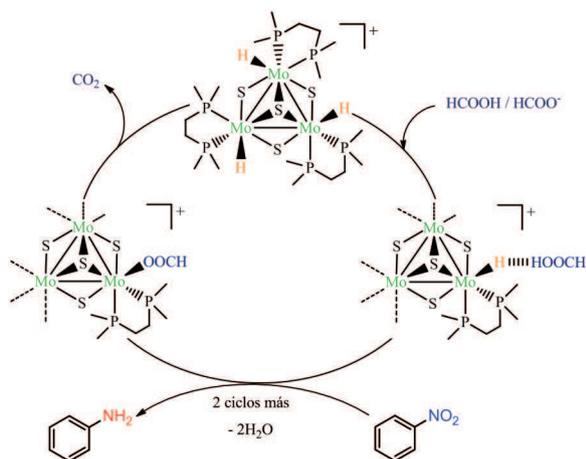
El método aún puede ser mejorado, especialmente en el rendimiento. Algunas de las reacciones descritas (alrededor de 50) transcurren con rendimiento moderado. Aunque éste puede ser un inconveniente en una secuencia multietapas o con un sustrato muy valioso, se ve compensado por la rapidez y sencillez de procedimiento, lo que le hace especialmente útil en las etapas iniciales del descubrimiento de fármacos.

Reducción quimioselectiva de nitroarenos que evita el uso de hidrógeno

Los derivados de anilina son intermedios de gran valor añadido en la producción industrial de colorantes, pigmentos, compuestos agroquímicos y productos farmacéuticos. El procedimiento más utilizado en la preparación de anilinas primarias se basa en la reducción de derivados del nitrobeneno catalizada por metales de transición tales como paladio, platino, o níquel; frecuentemente usando hidrógeno como reactivo. En la actualidad, los esfuerzos en esta área van dirigidos en dos aspectos; por un lado, conseguir total quimioselectividad en presencia de otros grupos funcionales y, por otro, evitar el uso de hidrógeno como reductor por razones de seguridad. En este sentido, las reacciones de transferencia de hidrógeno utilizando ácido fórmico como reductor constituyen una alternativa muy atractiva a la hidrogenación catalítica.

Investigadores de la Universitat Jaume I de Castellón, liderados por Rosa Lluser, en colaboración con un grupo del Instituto de Catálisis de Rostock (Alemania) han descubierto el primer complejo clúster de molibdeno (*Angew. Chem. Int. Ed.* **2012**, *51*, 7794–7798) capaz de catalizar con una elevada selectividad la reducción de nitroarenos para dar lugar a las correspondientes anilinas funcionalizadas. El catalizador contiene una unidad clúster cuboidal Mo_3S_4 , formada por átomos de molibdeno y azufre que ocupan posiciones alternas en los vértices de un cubo con una vacante metálica. Las tres posiciones de coordinación externas de cada metal están ocupadas por dos átomos de fósforo de un ligando difosfina y un hidruro. Los autores utilizan técnicas espectrométricas, en concreto el método de infusión de muestra presurizada (PSI, *Pressurized Sample Infusion*) recientemente publicada por McIndoe y colaboradores (*Organometallics* **2010**, *29*, 6615–6618), para demostrar que el complejo trimetalico se mantiene

intacto durante el proceso catalítico, hecho que corrobora que se trata de un caso inequívoco de catálisis mediada por clústeres. Además, experimentos de colisión inducida (CID, *Collision Induced Dissociation*) han permitido vislumbrar los pasos elementales del ciclo catalítico asociado a las especies metálicas involucradas en la reducción del nitrobeneno, como se indican en la figura.



En un primer paso, una molécula de ácido fórmico interacciona con la especie clúster a través de la posición del enlace Mo-H dando lugar a la formación de un enlace de hidrógeno entre el hidruro y el ácido. A continuación, se produce la transferencia de hidrógeno al nitrobeneno para dar lugar al derivado con ligandos formiato tras la coordinación del mismo. Por último, se produce la regeneración del catalizador mediante un proceso de β -eliminación del ligando formiato liberándose una molécula de CO_2 . Tras dos ciclos consecutivos más se produce la formación de la anilina como producto de reacción, tal como se representa en la figura.

Hacia los teléfonos móviles energéticamente autónomos

Este objetivo se puede conseguir mediante un sistema de captura y reciclaje de la luz a través de sus pantallas; de esta manera, se incrementa su eficiencia energética, extendiéndose la duración de sus baterías significativamente.

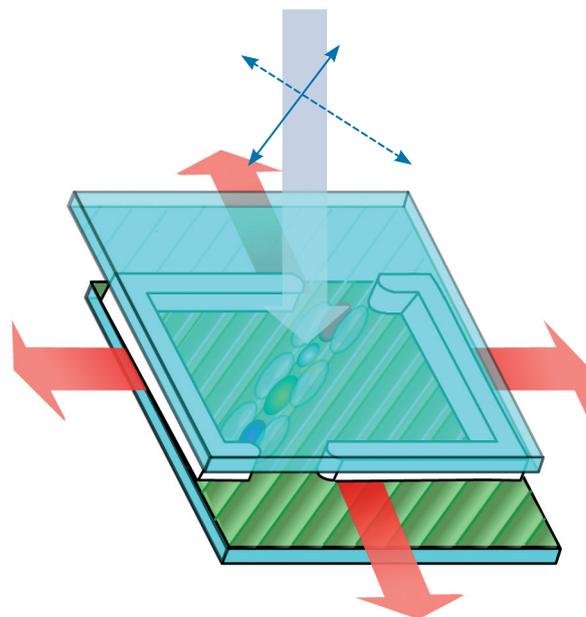
La investigación realizada en el Departamento de Ingeniería Eléctrica y Ciencias de la Computación del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), liderada por el español Amador Menéndez Velázquez (también investigador del Instituto Tecnológico de Materiales de Asturias, ITMA), ha dado lugar a una tecnología que permite un importante ahorro energético y la recarga automática de los teléfonos móviles, lectores de libros electrónicos y otros dispositivos de pantalla plana, utilizando la luz del Sol o la luz artificial que ilumina los interiores de edificios. El hallazgo se publica en *Energy Envir. Sci.* **2013**, 6, 72–75.

Las pantallas de cristal líquido (LCDs) convencionales dominan el mercado de pantallas planas proporcionando buena calidad de imagen, pero son altamente ineficientes desde un punto de vista energético, lo que contribuye significativamente a la reducción de la duración de la batería en

dispositivos móviles (el LCD consume el 90% de la energía de estos dispositivos). Funcionan mediante la técnica de retro-iluminación: una fuente de luz blanca emerge desde la parte trasera de la pantalla en dirección a nuestros ojos. Pero de esta luz emitida sólo entre el 4% y el 8% llega a nuestros ojos. El resto se pierde en forma de calor en diferentes filtros y capas ópticas, que actúan a modo de válvulas bloqueando el paso de determinados píxeles de luz para así poder proyectar una imagen específica al usuario.

En la nueva tecnología, los investigadores consiguen reciclar esta luz bloqueada, mediante la utilización de moléculas fluorescentes en vez de moléculas puramente absorbentes. De esta manera, tras capturar la luz la emiten de nuevo, lo que permite su reutilización, ahorrando una gran cantidad de energía e incrementando significativamente la duración de las baterías en los dispositivos móviles. Es precisamente la pantalla, junto con las pinturas fluorescentes depositadas sobre ella, la que también permite la captura de la luz ambiente (natural o artificial). Esta luz se guía a los bordes de la pantalla, donde diminutas celdas solares la convertirán en electricidad. La luz visible capturada y guiada a los bordes de la pantalla es tuneada al infrarrojo para que posibles pérdidas por el frontal de la pantalla no distorsionen la imagen. En condiciones de luz artificial, la duración de las baterías podría multiplicarse por diez o quince y bajo condiciones de luz natural los dispositivos podrían llegar a ser autónomos energéticamente.

En definitiva, esta investigación proporciona una tecnología que, sin apenas añadir elementos extra (simplemente dotando a las pantallas de una nueva funcionalidad), captura la luz ambiente (solar e interior) y recicla la luz trasera de la pantalla no usada (aproximadamente un 96%), lo que permite extender significativamente la duración de la batería de los dispositivos móviles o incluso dotarles de plena autonomía energética, sin sacrificar su resolución, llegándose a lo que algunos medios de comunicación han calificado como “adios a la batería del móvil” (ver, por ejemplo, <http://bit.ly/Sr2aWX>, viistada el 13/12/2012).



Profundizando en el conocimiento de los alótipos del carbono

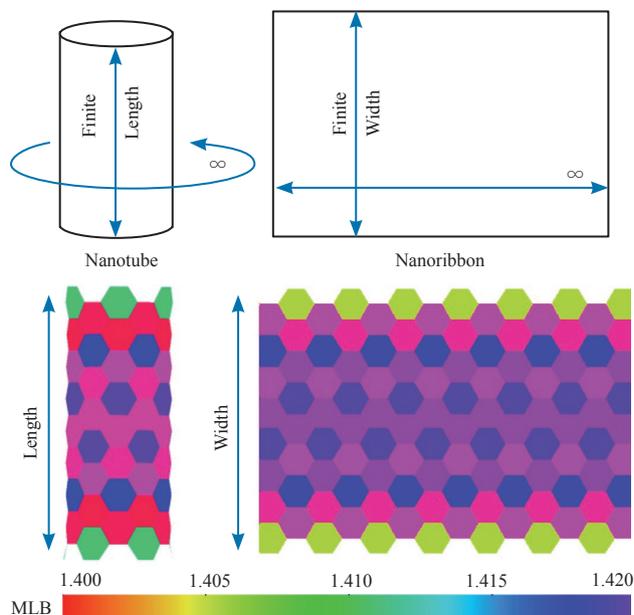
De acuerdo con la teoría del enlace de valencia, la estructura electrónica de un sistema aromático puede predecirse como el resultado de la superposición de todas las posibles formulas de Kekulé (distribución de enlaces sencillos, dobles y triples a lo largo de la estructura). Basándose en las ideas de Kekulé, Eric Clar introdujo en 1972 el concepto de sexteto aromático (que representamos con un círculo inscrito en el hexágono) para representar la deslocalización de 6 electrones π en un anillo benzenico, debida a la resonancia de dos estructuras complementarias de Kekulé con alternancia de enlaces dobles y sencillos. *No podemos por tanto dibujar dos anillos de Clar en hexágonos adyacentes.* Según la regla de Clar, para una molécula dada, la representación con un número máximo de sextetos es la más representativa, y además se corresponde con la estructura más estable. Siguiendo estos principios, se puede estudiar la estructura electrónica, aromaticidad y estabilidad de hidrocarburos aromáticos polinucleares (PAHs) de tamaños variables, hasta llegar al mayor de los PAHs, el grafeno, así como otras estructuras similares como las nanocintas y los nanotubos.

En un artículo reciente (*Chem. Eur. J.* **2012**, *18*, 6183–6194), Martín-Martínez *et al.* de la *Vrije Universiteit* de Bruselas estudian computacionalmente la estructura de las nanocintas de carbono, se analiza su aromaticidad mediante índices geométricos y electrónicos, y se racionaliza mediante el uso de la teoría de sextetos de Clar.

El grafeno es una lámina bidimensional de átomos de carbono con un ordenamiento hexagonal, cuyas excepcionales propiedades electrónicas le convierten en una de las grandes promesas de la nanoelectrónica. Sin embargo, su estructura de bandas, con ausencia de *gap* electrónico, imposibilita algunas de sus potenciales aplicaciones en electrónica. Desde el punto de vista de la teoría de sextetos de Clar, el grafeno presenta tres formulas de Clar equivalentes. La combinación de las tres conduce a una estructura completamente deslocalizada en la que todos los anillos son equivalentes, las distancias de enlace prácticamente iguales, y la aromaticidad se distribuye de manera homogénea a lo largo de la superficie. Esta deslocalización se rompe en las nanocintas de grafeno, como consecuencia de la existencia de bordes. Dependiendo del tipo de borde existen nanocintas silla y nanocintas zigzag, por analogía con los nanotubos de carbono. En el caso de las nanocintas zigzag, se mantiene la equivalencia de las tres configuraciones de Clar, y su estructura es similar a la del grafeno, presentando un *gap* electrónico igual a cero. Sin embargo, en las nanocintas silla, la especial geometría de sus bordes, hace que solo algunas configuraciones de Clar sean posibles, generando unos patrones de aromaticidad característicos, y lo que es más importante, abriendo un *gap* electrónico distinto de cero.

La dependencia del *gap* electrónico con la anchura de la nanocinta presenta una periodicidad cada tres unidades de anchura. Esta periodicidad se explica, de manera sencilla y elegante, mediante la aplicación de la teoría de sextetos de Clar. Se demuestra cómo los distintos valores del *gap* electrónico están asociados con los patrones de aromaticidad, descritos como “incompletos de Clar”, “Clar” y “Kekulé”.

Además este confinamiento electrónico y sus patrones de aromaticidad es análogo al de fragmentos cortos de nano-



tubos de carbono, cuando la longitud del nanotubo es igual a la anchura de la nanocinta. Este descubrimiento pone de manifiesto la similitud entre nanocintas y nanotubos. Los electrones se encuentran confinados de la misma manera en una dirección del espacio, mientras que se mueven libremente en la dirección perpendicular, alrededor del cilindro en los nanotubos, y a lo largo de la longitud de la nanocinta.

Aprovechando la energía solar y el dióxido de carbono

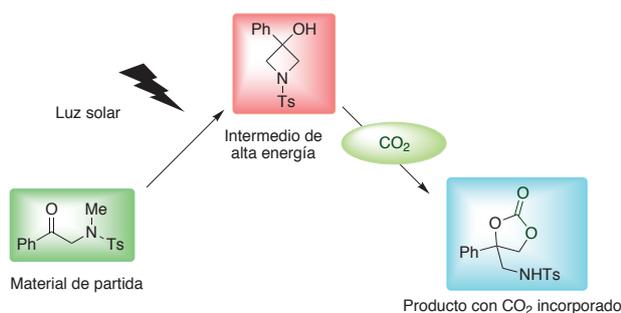
El desarrollo de nuevas tecnologías que permitan un mejor aprovechamiento de las fuentes de energías renovables es uno de los principales motores de la ciencia en la actualidad. Sin duda, la energía solar se presenta como la opción más atractiva por diversos motivos: es limpia, barata e ilimitada. Por otro lado, otro de los retos más inmediatos es el desarrollo de métodos que permitan la captura de CO_2 , así como su posterior empleo como materia prima para la preparación de moléculas más complejas.

En un artículo reciente (*Angew Chem Int. Ed.* **2012**, *51*, 11750–11752), investigadores de la Universidad de Kyoto han descrito un proceso que es capaz de combinar los dos aspectos comentados anteriormente: el aprovechamiento de la luz solar para llevar a cabo una reacción química que permite la incorporación de CO_2 en una familia de compuestos orgánicos sencillos (α -metilaminocetonas) y que da lugar a moléculas más elaboradas que pueden ser empleadas como material de partida en la preparación de estructuras más complejas.

Para ello, los autores emplean una reacción fotoquímica descrita por Gold hace cuatro décadas (*J. Am. Chem. Soc.* **1971**, *93*, 2793–2795) que permite la transformación de α -aminocetonas en los correspondientes azetidinoles. Aunque en la reacción original se llevaba a cabo bajo irradiación con una lámpara de mercurio, en este caso los investigadores emplean directamente luz solar. Simplemente colocando un tubo de Pyrex con una disolución de la correspondiente α -metilaminocetona en *N,N*-dimetilacetamida (NMA) bajo exposición directa al sol, obtienen el producto de ciclación deseado. Estos compuestos, altamente tensionados,

presentan un anillo de cuatro eslabones en su estructura, lo que les hace altamente energéticos: en otras palabras, son capaces de almacenar en su estructura la energía obtenida a partir de la luz solar. El rendimiento de la reacción es casi cuantitativo en un día soleado (91%), mientras que en un día nublado se observa, como era de esperar, un descenso en el rendimiento (54%).

La segunda parte del proceso, consiste en la incorporación del CO₂. Para ello, los autores simplemente calientan (60 °C) una disolución del correspondiente azetidínol en una atmósfera de CO₂ en presencia de una base (Cs₂CO₃) para obtener de manera cuantitativa el correspondiente carbonato cíclico. La transformación está dirigida por la liberación de la energía de tensión acumulada en el anillo de cuatro eslabones del azetidínol de partida. Los carbonatos obtenidos son potencialmente útiles para la preparación de productos más elaborados.



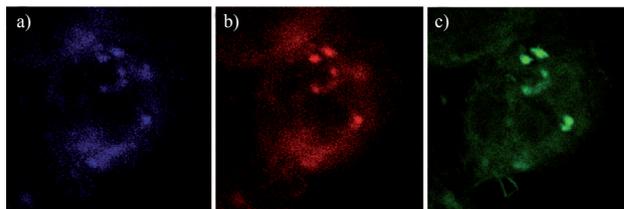
Hay que destacar que el proceso global (la ciclación fotoquímica junto con la captura de CO₂) se puede llevar a cabo en una única etapa, simplemente exponiendo a la luz solar una disolución de la correspondiente α -metilaminocetona, en atmósfera de CO₂ y en presencia de una base.

La fotosíntesis es un proceso muy complejo de reacciones consecutivas, se puede dividir en dos grandes fases: la fase luminosa o fotoquímica donde se absorbe energía solar que se emplea en la formación de intermedios altamente energéticos (ATP y NADHP) y la fase oscura, donde la energía almacenada en estas moléculas es empleada para fijar y reducir el CO₂ (una molécula de perfil energético bajo), permitiendo su conversión en carbohidratos. Aunque el proceso descrito en esta publicación no incluye la reducción de CO₂, su perfil energético es similar al de la fotosíntesis y representa un modelo sencillo del empleo de energía solar para la incorporación de CO₂.

Midiendo el pH intracelular

Estimar el pH celular con precisión se ha convertido en un objetivo de gran interés científico. La acidez no es homogénea en toda la célula, existiendo zonas de pH neutro / ligeramente alcalino (por ejemplo el citoplasma, con un pH alrededor de 7,4) y otras áreas con un marcado pH ácido (por ejemplo lisosomas con pH inferiores a 6). Conocer con exactitud el pH de zonas concretas de las células, especialmente cuando están vivas, es fundamental no sólo para estudios básicos de biología celular, sino también para el diseño de herramientas de diagnóstico en biomedicina. Esto es así dado que anomalías en la acidez celular son en muchas ocasiones indicativas de procesos patológicos.

Un equipo de investigadores de la *University of East Anglia* (Norwich, Reino Unido) y de la *Universitat Jaume I* de Castellón ha desarrollado un nuevo sensor de pH específicamente diseñado para marcar mediante fluorescencia los lisosomas celulares (*Angew. Chem. Int. Ed.* **2012**, *51*, 9657–9661). El sistema está basado en nanopartículas de oro de 3,6 nm de diámetro medio, las cuales se encuentran funcionalizadas con dos ligandos fluorescentes que emiten en 400–450 nm (azul) y en 550–650 nm (rojo). Ensayos con células vivas de tipo CHO han demostrado que los lugares visualizados mediante el nuevo nanosensor son de naturaleza lisosomal (Imágenes a y b), dado que coinciden con la ubicación de un conocido marcador de lisosomas como es LysoSensor DND-189 (Imagen c).

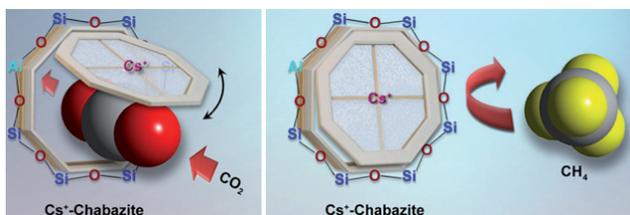


El nanosensor basado en oro permite la estimación cuantitativa del pH de las zonas marcadas gracias al cociente entre las intensidades de las dos emisiones propias (azul vs rojo) al excitar con luz de 364 nm. Este cálculo ha permitido medir pH tan bajos como $4,4 \pm 0,2$ en lisosomas determinados. Un cálculo del pH de varias muestras (16 células, 83 regiones diferentes) ha permitido estimar un valor promedio de pH lisosomal de $5,2 \pm 0,7$ en células CHO vivas.

Puertas deslizantes para atrapar dióxido de carbono

Las zeolitas son materiales cristalinos microporosos con canales y cavidades de diferentes diámetros, dentro de los cuales pueden encontrarse cationes de compensación como Na⁺, K⁺ y Ca²⁺. Se han caracterizado cerca de 40 zeolitas naturales, entre ellas la chabacita. Esta zeolita denominada de “poro pequeño”, presenta grandes cavidades (6,7 Å x 10 Å), aunque son los anillos de 8 miembros (8MRs) de dimensiones (3,8 Å x 3,8 Å) la única forma de acceso al interior del cristal. La chabacita tiene una alta relación Si/Al y, por tanto, puede intercambiar sus cationes selectivamente por cationes grandes como Cs⁺, Rb⁺, el K⁺, el NH₄⁺. Las zeolitas que funcionan como tamices moleculares son capaces de separar moléculas de manera selectiva según el tamaño de poro uniforme de su estructura.

Investigadores australianos han publicado un nuevo mecanismo de separación, basado en la habilidad de zeolitas del tipo chabacita de funcionar como trampas moleculares (*Molecular trapdoor*) de moléculas grandes como CO₂ frente a moléculas más pequeñas como N₂ (*J. Am. Chem. Soc.* **2012**, *134*, 19246–19253). La clave de este comportamiento se basa en los cationes (Cs⁺, K⁺ o Ca²⁺) que se encuentran en la estructura de la zeolita, compensando la carga negativa, y que se alojan en los nanoporos ricos en oxígeno (8MRs). La molécula de CO₂, rica en electrones, interactúa con el catión y consigue que éste se desplace, temporalmente, para dejar pasar a las moléculas de CO₂ dentro de la cavidad de la zeolita. Después del paso de las moléculas de CO₂, el catión vuelve a su posición evitando que las demás moléculas pasen a través del poro.

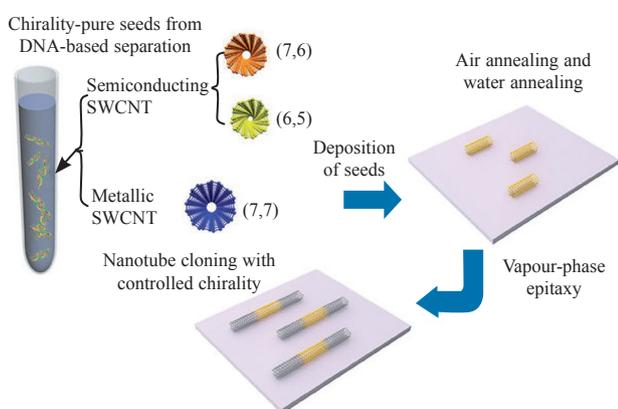


Esta investigación supone un avance estratégico considerable en procesos de separación de moléculas pequeñas. El comportamiento de estas zeolitas más sensibles a la molécula de CO_2 , frente a moléculas como CH_4 o N_2 , supone dos aplicaciones industriales potenciales: separación de gases (como CO_2 y N_2) y eliminación de CO_2 del gas natural.

Aunque la selectividad del proceso es grande, la capacidad de la chabacita para atrapar CO_2 es limitada, pero este “inconveniente” podrá ser solventado en el futuro con modificaciones adecuadas en la estructura de la zeolita.

Nanotubos de carbono para la fabricación de nanotransistores y circuitos electrónicos

Los nanotubos de carbono de pared simple (*SWCNTs*) están constituidos por **átomos de carbono dispuestos en una red hexagonal cilíndrica**. Su estructura puede considerarse procedente de una lámina de grafito enrollada sobre sí misma cuyos extremos pueden estar abiertos o cerrados. Poseen excepcionales propiedades mecánicas, eléctricas, térmicas y ópticas que les capacitan para ser utilizados en diversas aplicaciones entre las que se encuentran electrónicas y biomédicas. La propiedad electrónica de un *SWCNT* depende considerablemente de su quiralidad, por tanto, es imprescindible diseñar métodos de síntesis con control de la quiralidad. Por otro lado, la técnica denominada crecimiento epitaxial en fase vapor (*VPE*), utilizada en la síntesis de semiconductores, consiste en preservar la estructura cristalina del material, haciendo crecer una capa uniforme, sobre una cara de un cristal del material semiconductor de partida.



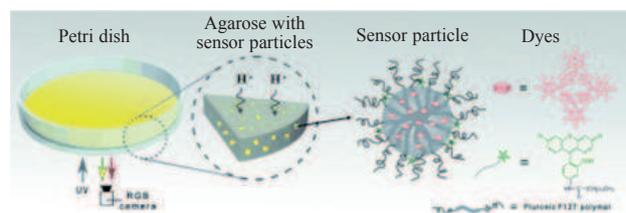
En esta publicación (Nature Communications, en prensa, Doi: 10.1038/ncomms2205) se presenta una nueva estrategia basada en el método *VPE* para producir nanotubos con quiralidad predefinida. Para ello utilizan semillas de *SWCNT* semiconductores y *SWCNT* metálicos de quiralidad pura, obtenidas mediante métodos de separación cromatográfica basados en DNA, y las depositan en dos diferentes sustratos

como son cuarzo y Si/SiO_2 . Las semillas depositadas se calientan y se enfrían haciendo pasar aire y vapor de agua consiguiendo con esto eliminar el DNA de las semillas, al mismo tiempo que se activan los extremos del nanotubo. De este modo, se pueden añadir metano o etanol como fuente de alimentación de carbono para conseguir el crecimiento de las semillas con quiralidad controlada. El tipo de sustrato usado interfiere en el crecimiento de los nanotubos. En el caso de utilizar Si/SiO_2 , los nanotubos se orientan al azar, independientemente de la dirección del flujo del gas. Sin embargo, cuando el sustrato es cuarzo los nanotubos se encuentran alineados a lo largo de la orientación del cristal. Así, este modo resultaría útil para la fabricación de nanotransistores y circuitos integrados.

Detectando el crecimiento de bacterias

Las bacterias forman parte de nuestra vida y desarrollan un papel fundamental en la naturaleza y en el hombre. Algunas son beneficiosas para la humanidad como *Lactobacillus* y *Streptomyces*. Sin embargo, otras bacterias, como algunas cepas de la bacteria *Escherichia Coli* (E. Coli), pueden causar graves infecciones por ingestión de alimentos o agua contaminada. Es esencial, por tanto, desarrollar sensores que sean capaces de monitorizar, a tiempo real, el crecimiento de las bacterias en los alimentos.

Científicos de la universidad de Regensburg (Alemania) han desarrollado un nuevo método para diseñar pH nanosensores capaces de monitorizar valores de pH durante el crecimiento de la bacteria E. Coli (*Angew. Chem. Int. Ed.* en prensa, DOI: 10.1002/anie.201205715). El nanosensor está compuesto de nanopartículas de sílice en cuya superficie se encuentran grupos polietilenglicol, los cuales no sólo mejoran la estabilidad del nanosensor en disoluciones acuosas, sino que reducen su toxicidad, ya que previenen su penetración en la membrana celular. El pH nanosensor se forma a partir del copolímero Pluronic F-127, formado por óxido de polietileno (hidrofóbico) y fragmentos de polietilenglicol (hidrofilico) en los extremos de la cadena. Así, este copolímero forma micelas estables, en disoluciones acuosas, capaces de retener colorantes hidrofóbicos, en este caso, el indicador de pH (fluoresceína), y al mismo tiempo, el colorante 5,10,15,20-tetrakis(pentafluorofenil)porfirina, capaz de emitir luz roja. Estos tres componentes son dispersados en una disolución de ácido clorhídrico y, mediante la adición de tetraetoxisilano, formar las nanopartículas de sílice donde los colorantes se encuentran firmemente retenidos. De este modo, este nanosensor no tóxico es capaz de dar una respuesta rápida a cambios en los valores de pH y visualizar el crecimiento de una bacteria.



Detección simultánea de varios fármacos usando sensores fluorescentes

Las moléculas fluorescentes son útiles herramientas para la construcción de instrumentación analítica y para el desarrollo de dispositivos computacionales. Estas aplicaciones surgen de la posibilidad de modular adecuadamente las propiedades de las moléculas fluorescentes, de tal manera que puedan usarse como puertas y circuitos lógicos electrónicos, aplicarse como herramientas en técnicas de imagen útil en biología, quimiosensores inteligentes, etiquetado molecular digital, etc.

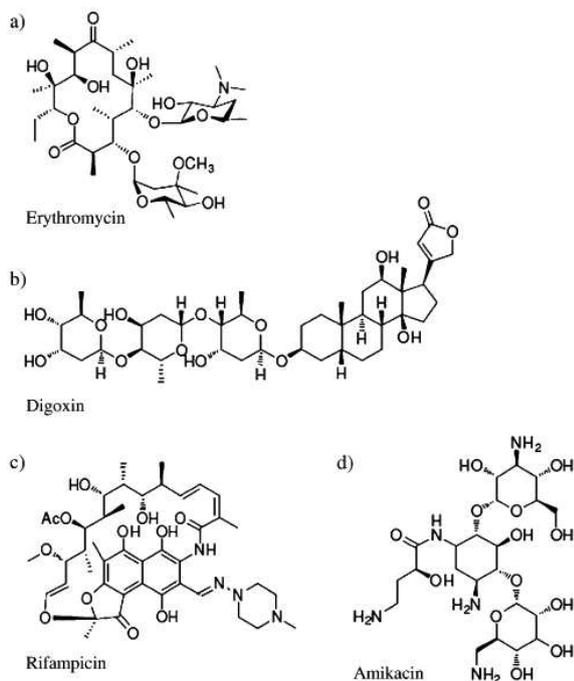
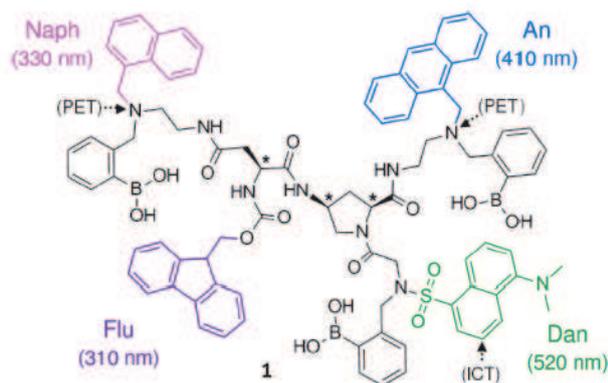
Un objetivo de la instrumentación en química analítica es conseguir el llamado “laboratorio en una molécula” que permite detectar de manera simultánea una variedad de analitos. Esta estrategia se ha aplicado a la determinación simultánea del pH y concentraciones de los cationes sodio y zinc (*J. Am. Chem. Soc.* **2006**, *128*, 787–789). Sin embargo, la aplicación a moléculas orgánicas es más complicada.

Los métodos fluorescentes son muy atractivos en química analítica. Son muy sensibles y capaces de detectar muy pequeñas cantidades de analitos. Un inconveniente de estos métodos es que no tienen suficiente selectividad para detectar

simultáneamente diversos analitos orgánicos. Para lograr este objetivo es necesario diseñar un receptor para cada molécula a analizar, lo que limita su aplicabilidad y multiplicidad.

Una alternativa que pueda solventar este inconveniente es diseñar un método que use simultáneamente varios métodos de detección (usando una estrategia combinatoria). Para ello hace falta diseñar un receptor con diversos fluoróforos que puedan emitir a varias longitudes de onda de manera independiente. En una publicación reciente (*Angew. Chem. Int. Ed.* **2012**, *51*, 12477–12481), investigadores del *Weizmann Institute* (Rehovot, Israel) han descrito un sensor compuesto por cuatro cromóforos fluorescentes distintos unidos a un fragmento de (*S,S*)-3-aminoprolina. Cada uno de los fluoróforos emite en una longitud de onda distinta (marcada en la figura). La combinación de los cuatro cromóforos hace que el método sea muy sensible y puede permitir la detección simultánea de varios analitos.

Para probar la metodología, los autores han elegido una serie de familias de fármacos que frecuentemente se asocian a casos de falsificación o a errores en la medicación. Los medicamentos usados son de los tipos de antibióticos macrólidos, como la eritromicina o la rifampicina; glicósidos cardíacos; y aminoglicósidos. Los autores han investigado la sensibilidad del método, encontrando que son capaces de detectar concentraciones menores de 5 mM de cada uno de los antibióticos. Es interesante notar que la sensibilidad del método aumenta al analizar la rifampicina, lo que es debido a las posibles interacciones entre anillos aromáticos. Este resultado hace prever que el método es aún mejorable a través de una sintonización fina entre los sustituyentes en el receptor y en el huésped. Una vez puesto a punto el método se ha aplicado al análisis de mezclas de antibióticos e, incluso, en el análisis de muestras biológicas como la orina.

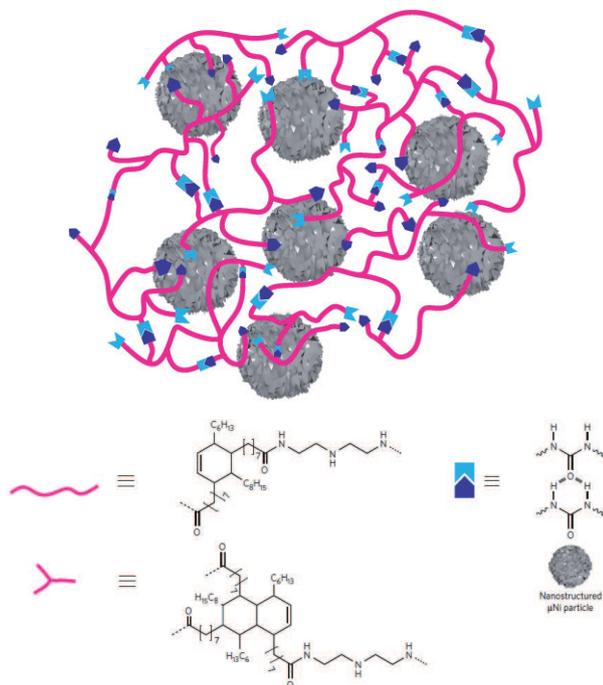


Piel artificial capaz de repararse

La piel humana es capaz de responder a estímulos mecánicos, como el tacto o la presión, en forma de impulsos nerviosos eléctricos. Crear un material mimético de la piel humana que reúna estas condiciones y, además, sea capaz de repararse a temperatura ambiente, supone un gran reto científico.

Un equipo de investigadores de la *Stanford University* (Estados Unidos) han conseguido crear un material compuesto (*composite*), sensible al tacto y capaz de regenerarse de manera rápida, en condiciones ambientales (*Nature Nanotechnology* **2012**, *7*, 825-832). El *composite* está constituido por dos componentes: un polímero de largas cadenas, las cuales se encuentran unidas mediante enlaces de hidrógeno, y micropartículas de níquel embebidas en el polímero. De este modo, con el níquel se consigue que el material sea un buen conductor eléctrico y con el polímero se consigue, además, que sea flexible y capaz de autorepararse. Para preparar el material sintético, primeramente, se sintetiza el oligómero a partir de Empol 1016 (80% diácidos y 16% triácidos) y dietilentriamina. Entonces, las micropartículas de níquel son mezcladas con el oligómero formado, mediante un mezclador centrífugo, para así obtener una suspensión homogénea. Seguidamente, la suspensión se hace reaccionar con urea, controlando estrictamente el tiempo, para conseguir que, solamente, las aminas primarias se conviertan a

grupos carbamida. De este modo, los grupos urea enlazados al final de la cadena del polímero son los responsables de formar los enlaces de hidrógeno que mantienen unidas las cadenas del polímero.



En resumen, debido a las propiedades del material desarrollado; éste es potencialmente aplicable, tanto en el campo de las bioprótesis, como en el campo de la electrónica para la fabricación de dispositivos. Se describen experimentos con maniquíes que prueban la “sensibilidad táctil” de esta piel artificial.



Record en longitud de enlace C-O

La estructura de una molécula es fundamental para entender sus propiedades físicas, químicas, biológicas y tecnológicas. La estructura molecular queda definida por la disposición y conectividad de los átomos y está determinada por la orientación de los enlaces y los distintos parámetros geométricos. Para conocer la estructura de una molécula debemos conocer las distancias, los ángulos y los ángulos diedros (ángulos de torsión) de los enlaces que la forman. Es bien conocido que los enlaces entre dos átomos, los ángulos entre tres átomos conectados dos a dos

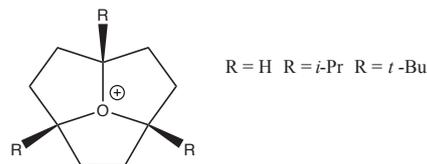
(2 enlaces) y los ángulos diedros (torsiones) entre 4 átomos conectados por pares de manera consecutiva (3 enlaces) fluctúan ligeramente alrededor de unos valores “óptimos” en los que la molécula adquiere la energía mínima (estructura más estable). Las desviaciones de estos valores “óptimos” suponen penalizaciones energéticas que hacen que la molécula sea más inestable.

Los valores habituales de los parámetros geométricos (distancias, ángulos y torsiones) son las referencias de los programas de modelización molecular y, frecuentemente, sirven de guía para establecer la existencia o ausencia de enlaces en una estructura determinada experimentalmente (métodos de difracción de rayos X, métodos espectroscópicos, microscopía, etc).

Aunque la estructura es un concepto fundamental en química, aún no está firmemente establecido, siendo necesaria una explicación aún más detallada, basada en fundamentos físico-matemáticos sólidos. Para profundizar en el concepto de estructura, especialmente en su racionalización mecanocuántica, es necesario seguir investigando las estructuras de moléculas, especialmente si se sospecha de que pueden poseer parámetros geométricos “atípicos”.

El grupo de Mascall describió hace unos años la estructura del ión oxonio oxatriquinano ($R = H$, ver figura) que es un ión sorprendentemente estable que puede ser cromatografiado en columna sobre sílica gel y recristalizado en agua hirviendo (*J. Am. Chem. Soc.* **2008**, *130*, 13532–13533). El estudio cristalográfico de este compuesto mostró que el enlace C-O es extraordinariamente largo (1,537 Å), bastante superior al valor típico (~1,43 Å) del enlace C-O de éteres.

Con el objeto de estudiar el efecto de los sustituyentes sobre la longitud de enlace C-O de oxatriquinanos, Mascall y colaboradores acaban de publicar un completo estudio estructural de éteres y sales de oxonio acíclicos, monocíclicos, bicíclicos y tricíclicos (*Nature Chemistry* **2012**, *4*, 1018–1023). Para ello han realizado un análisis de la base de datos cristalográfica CSDB, modelización computacional *ab initio*, síntesis y determinación estructural por difracción de rayos X. Los resultados han mostrado que la longitud del enlace C-O aumenta cuando el sustituyente R es más voluminosos (ver figura). Así, la longitud de los enlaces C-O en el derivado con grupos *iso*-propilo es de 1,555 Å y en el derivado *tert*-butilado es de 1,602 Å, constituyendo la mayor longitud de enlace C-O descrito hasta la fecha.



En resumen, los resultados descritos en este artículo suponen una contribución importante a la comprensión del enlace químico, mostrando el balance entre el solapamiento orbital entre átomos, que tiende a acortar la longitud del enlace, y la repulsión estérica (que supone una violación del principio de exclusión de Pauli), que causa un alargamiento del enlace.

Noticias redactadas por:
Yolanda Pérez-Cortés (Universidad Rey Juan Carlos),
Enrique Mann (IQOG-CSIC)
 y **Bernardo Herradón** (IQOG-CSIC).

Los investigadores y divulgadores José Antonio López-Guerrero (Universidad Autónoma de Madrid y Centro de Biología Molecular 'Severo Ochoa') y Bernardo Herradón (Instituto de Química Orgánica General, CSIC) han seleccionado algunos avances científicos del año 2012, que comentan a continuación. Estos hitos son de diversas áreas científicas: química, física, biología, geología y matemáticas. Las fuentes de información han sido las publicaciones científicas originales, notas de prensa de los organismos de investigación y noticias en medios de comunicación. Aparte de estos hitos, en cada edición de Anales de Química de 2012, hemos seleccionado una serie de artículos científicos de especial relevancia que se han comentado en la sección "Noticias Científicas Relevantes".

1. ¿Detectando el bosón de Higgs? y otros experimentos en los aceleradores de partículas.

El año 2012 comenzaba con la presentación de los primeros resultados en la sede de la Organización Europea para la Investigación Nuclear (CERN), en Ginebra, que apuntaban a la existencia del bosón de Higgs, propuesto por Peter Higgs (Figura 1) en 1964. El bosón de Higgs es una partícula elemental propuesta en el modelo estándar de física de partículas. La existencia del bosón de Higgs, y su campo asociado, permitiría explicar el origen de la masa de las partículas elementales. Esta partícula constituye el cuanto del campo de Higgs (la más pequeña excitación posible de este campo). Según el modelo propuesto, no posee espín, carga eléctrica o de color, es muy inestable y se desintegra rápidamente, su vida media es del orden de 10^{-21} segundos.

Los experimentos ATLAS y CMS del Gran Colisionador de Hadrones (LHC, *Large Hadron Collider*) no eran concluyentes y se limitaron a "estrechar el cerco" sobre la elusiva partícula. No fue hasta el 4 de julio de este año cuando se presentaron resultados que parecen indicar la existencia de esta partícula; aunque aún tienen que ser confirmados (Figura 2). Estos resultados fueron obtenidos tras analizar una ingente cantidad de datos aportados por miles de científicos (incluyendo varios grupos españoles). Se han observado bosones en el rango de energía esperado (entre los 125 y 126 GeV).

Ahora falta determinar si la nueva partícula se comporta como dicta el modelo estándar de física de partículas y, en un paso más allá, su importancia para la comprensión del Universo.

Aparte de la búsqueda del bosón de Higgs, en el LHC también se realizan multitud de experimentos encaminados a entender la estructura íntima de la materia. En uno de estos experimentos, usando el detector *Alice* (Figura 3), se ha generado plasma a temperaturas de millones de grados (se afirma que a unas cien mil veces la temperatura del Sol), en la que los núcleos atómicos se disgregan en sus componentes (quarks y gluones), obteniéndose una sopa de partículas con propiedades exóticas. Con estos experimentos se recrean los primeros instantes después del *Big Bang*. Para conseguir estos resultados es necesario acelerar núcleos de plomo a velocidades cercanas a la luz y chocarlos contra protones. El objetivo de estos experimentos es conocer la composición interna de los nucleones (protón y neutrón) y, especialmente, saber a que es debida su masa, lo que se relaciona directamente con el bosón de Higgs. Estos experimentos, que han supuesto un gran reto tecnológico, se continuarán en 2013.

Estas investigaciones en la búsqueda del bosón de Higgs, el origen de la masa y de la materia oscura, pueden tener una gran influencia en el desarrollo futuro de la química.

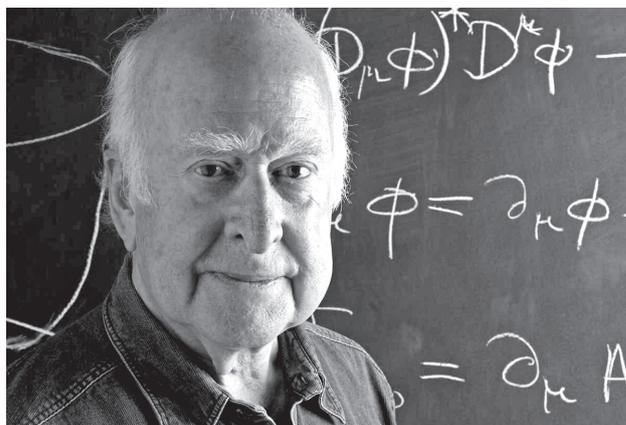


Figura 1. Peter Higgs

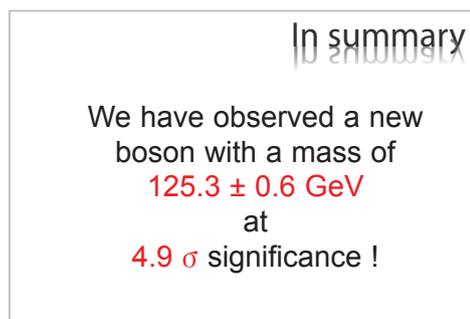


Figura 2. Imagen de la diapositiva anunciando el descubrimiento de un serio candidato a bosón de Higgs.

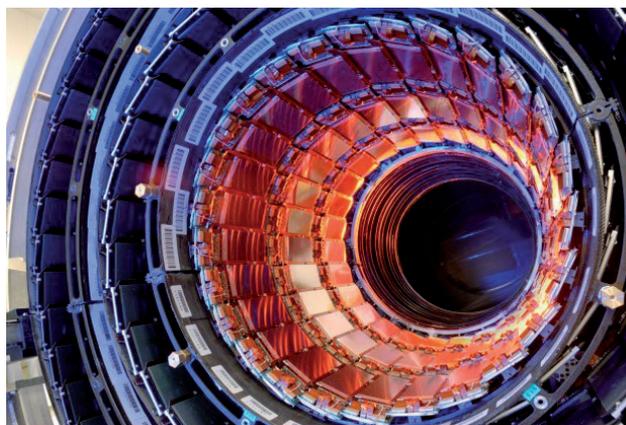


Figura 3. Colisiones entre protones e iones de plomo en el experimento ALICE del LHC. Imagen: ALICE/CERN.

2. El grafeno sigue dando mucho juego

Después de ocho años de su descubrimiento (*Science* **2004**, 306, 666) y dos después del Premio Nobel de Física a Geim y Novoselov (<http://bit.ly/skmh4D>), la investigación en el grafeno (Figura 4) y algunas de sus variantes sigue produciendo resultados muy interesantes en una variedad de áreas y temas de investigación, como química, física, ciencias de materiales, biomedicina, energía, electrónica, ingeniería, tecnología, etc. Estos resultados tienen implicaciones teóricas y prácticas.

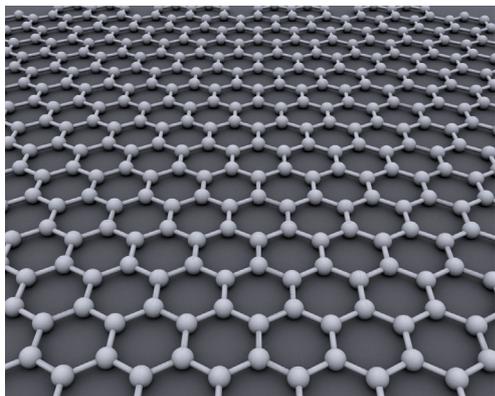


Figura 4. Estructura del grafeno.

Además, los resultados prometedores obtenidos con el grafeno ha abierto la puerta a la investigación en materiales moleculares con estructura en capas de poco grosor (hay que recordar que el grafeno es una molécula gigante con el espesor de sólo un átomo, de carbono). Uno de los más prometedores es la molibdenita (un mineral, disulfuro de molibdeno, Figura 5), que puede tener aplicaciones en electrónica y catálisis. Alguna publicación sobre la molibdenita se ha reseñado en *Anales de Química* **2012**, 108, 180.

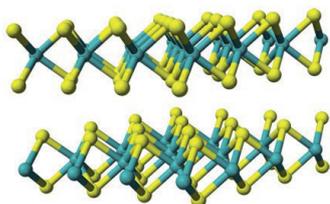


Figura 5. Estructura cristalina de la molibdenita.

Algunas publicaciones describiendo investigaciones con grafeno se indican a continuación:

1. Estudios de permeabilidad de agua a través de membranas basadas en grafeno: Geim y colaboradores, *Science* **2012**, 335, 442.
2. Condensadores electroquímicos: El-Kady *et al.*, *Science* **2012**, 335, 1326; Lee *et al.*, *ChemSusChem* **2012**, 5, 2328.
3. Síntesis química de fragmentos de grafeno y análogos: Alonzo *et al.*, *Angew. Chem. Int. Ed.* **2012**, 51, 173; Götzhäuser, *Angew. Chem. Int. Ed.* **2012**, 51, 10936 (highlights).
4. Derivados funcionalizados del grafeno: Guldi y colaboradores, *Acc. Chem. Res.* **2012**, en prensa, DOI: 10.1021/ar300124z; Georgakilas *et al.*, *Chem. Rev.* **2012**, 112, 6156–6214 (revisión); Castelaín *et al.*, *Chem. Eur. J.* **2012**, 18, 4965.

5. Receptores artificiales derivados de óxido de grafeno: Chou *et al.*, *J. Am. Chem. Soc.* **2012**, 134, 16725.
6. Plasmones de grafeno: Chen *et al.*, *Nature* **2012**, 487, 77.
7. Transistores basados en grafeno: Britnell *et al.*, *Science*, **2012**, 335, 947.
8. Sensor de gases: Docherty *et al.*, *Nature Comm.* **2012**, 3, art 1228.
9. Interruptores moleculares: Yan *et al.*, *Asian J. Org. Chem.* **2012**, en prensa, DOI: 10.1002/ajoc.201200102.
10. Tribología: N'guessan *et al.*, *Nature Comm.* **2012**, 3, art 1242.
11. Sensores químicos: Kochmann *et al.*, *Trends Anal. Chem.* **2012**, 39, 87 (revisión).
12. Estudios estructurales: Fujii y Enoki, *Acc. Chem. Res.* **2012**, en prensa, DOI: 10.1021/ar300120y.
13. Toxicidad: Bussy *et al.*, *Acc. Chem. Res.* **2012**, en prensa, DOI: 10.1021/ar300199e.
14. Equipamiento nanofotónico: Kim *et al.*, *Nature Comm.* **2012**, 3, 1123.
15. Equipamiento termoacústico: Ruoff y colaboradores, *Adv. Materials* **2012**, 47, 6342.
16. Superconductividad: Profeta *et al.*, arXiv:1105.3736v1

3. Conociendo el genoma: proyecto ENCODE

En 2012, a través de varias decenas de artículos científicos, se presentó la “Enciclopedia de los Elementos del DNA” o proyecto ENCODE; una colaboración internacional coordinada a través del NIH de Estado Unidos, que ha logrado constituir una lista de elementos funcionales del genoma humano.

Con esta investigación se persigue, entre otros aspectos moleculares, redefinir y actualizar el concepto de gen; de caracterizar aquellos elementos que interaccionan a todos los niveles con la expresión génica, desde el propio DNA hasta las proteínas, pasando por las transcripciones que no acaban en una proteína, sino que constituyen ese emergente campo del RNA regulador, no codificante. Esto último permitiría entender incluso la evolución o cómo pequeñas variaciones en una secuencia del genoma pueden producir distintas especies.

Los resultados analizaron los detalles moleculares de cuatro millones de regiones reguladoras del genoma humano y se publicaron en revistas como *Nature*, *Science* o *Genome Research* (Figura 6). En perspectiva, estos resultados nos colocan en un punto de inflexión en la comprensión del imbricado proceso molecular que subyace tras un ser vivo.



Figura 6. Portada de las revistas *Nature* y *Genome Research* en la que se publicaron resultados del proyecto ENCODE.

4. Avances en teoría de números

En el último año se ha avanzado considerablemente en la demostración de dos conjeturas de teoría de números que tienen que ver con el conocimiento de los números primos, la factorización de sumas de números primos y el Último Teorema de Fermat. Estos resultados tienen aplicaciones en criptografía.

La Conjetura de Goldbach (<http://bit.ly/dQ2q7m>), es uno de los problemas abiertos en matemáticas desde hace casi 300 años; que afirma que “todo número par mayor que dos se puede expresar como la suma de dos número primos”. En 2012, Terence Tao (un genio de las matemáticas, ganador de medallas de bronce, plata y oro en las Olimpiadas Internacionales de Matemáticas cuando tenía 11, 12 y 13 años respectivamente; actualmente profesor en UCLA y medallista Fields en 2006, <http://www.math.ucla.edu/~tao/>, Figura 7) ha demostrado que “cualquier número impar se puede expresar como la suma de un máximo de cinco números primos” (<http://bit.ly/xKULEZ>), lo que supone un avance hacia la demostración de la Conjetura Débil de Goldbach (“todo número primo mayor de siete puede expresarse como la suma de tres número primos impares”).



Figura 7. Terence Tao, en el centro, junto a parte de la delegación española en la 50ª Olimpiada Internacional de Matemáticas (2010, Bremen, Alemania).

En el último mes se ha anunciado la demostración de la Conjetura abc, que está relacionada con el Último Teorema de Fermat; aunque aún debe comprobarse la veracidad de la demostración, lo que puede llevar varios meses debido a lo complicado y extensión de la misma.

Estas noticias han sido comentadas con la inestimable ayuda de Miguel Ángel Morales (@gaussianos) y Moisés Herradón.

5. Avances en astronomía, astrofísica y astroquímica

Desde 1988 cuando se postuló la existencia de un planeta extrasolar (Campbell, Walker, Yang, *Astrophys. J.* **1988**, 331, 902), pasando por 1995 en que se confirmó experimentalmente (Mayor y Queloz, *Nature* **1995**, 378, 355–359), se han detectado casi 900 planetas extrasolares. Actualmente tenemos imágenes de muchos de ellos y conocemos datos sobre su atmósfera. Este tipo de investigaciones conducen a preguntas con profundas connotaciones filosóficas, como ¿existen planetas habitables? ¿existe vida en otros planetas?

Ésta es un área de investigación muy activa que necesita grandes instalaciones científicas, como telescopios potentes en la Tierra o telescopios en sondas espaciales (observatorios Kepler o Hubble, entre otros). Un exoplaneta se detecta estudiando el pequeño movimiento que provoca en la estrella que orbita. Para ello se necesitan técnicas científicas especiales como la óptica adaptativa, usada para eliminar las distorsiones provocadas por la atmósfera terrestre.

El Telescopio Europeo Extremadamente Grande (EELT) en Chile, en el que participan varios países europeos, será un instrumento adecuado para hacer este tipo de investigaciones. Confiamos en que España finalmente encuentre financiación para entrar en este proyecto.

Algunos hitos en esta área son el descubrimiento de un planeta formado principalmente por carbono (grafito y diamante) con posible agua en estado supercrítico en su interior. Este planeta es el 55 Cancri (Figura 8), que orbita una estrella en la constelación de Cáncer, a 40 años luz de la Tierra. Los resultados se han publicado en *Astrophys. J. Lett.* (<http://arxiv.org/abs/1210.2720>).

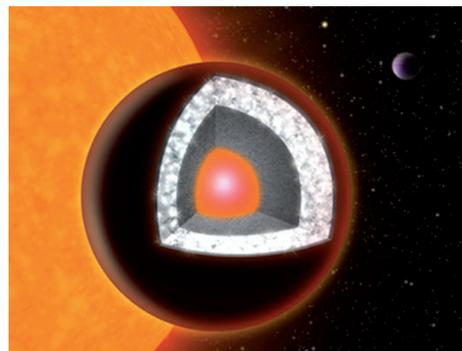


Figura 8. Simulación del planeta 55 Cancri, formado principalmente por carbono.

Otras investigaciones han estudiado la formación de ozono (*Astrophys. J.* **2012**, 745, 103) o naftaleno (*PNAS* **2012**, 109, 53) en el espacio interestelar, o han detectado la presencia de moléculas pequeñas (agua, CO, CO₂, amoníaco, metano o ácido glicólico entre otros) en planetas lejanos. Todas estas investigaciones tienen repercusión en los medios de comunicación.

Hay que destacar que esta área científica cada vez usa más recursos de la química-física (espectroscopía en diversas regiones del espectro electromagnético) y ya debería llamarse astroquímica.

Otra investigación interesante sobre el origen de la Vía Láctea se publicó en *Nature* **2012**, 490, 24. Al parecer, galaxias grandes como la nuestra, la Vía Láctea, se han podido formar a partir de la fagocitosis o unión de otras previas más pequeñas. De ser así, debería de haber un buen número de galaxias menores alrededor de grupos de galaxias mayores, algo que no se ha podido observar y que difiere de las simulaciones realizadas hasta la fecha. En este sentido, el artículo publicado en *Nature* ha descrito una galaxia satélite oscura muy masiva junto a un grupo local de galaxias a diez mil millones de años luz, sugiriendo que el número de estos satélites es mayor del que se pensaba por las simulaciones. Esta galaxia oscura y pequeña tiene una masa similar a la

de Sagitario, satélite de nuestra Vía Láctea y podría servir para explicar la presencia de la materia oscura que, según las predicciones, formarían hasta el 25% de la masa del universo. Los autores concluyen que las galaxias se formaron mediante una estructura jerárquica en un universo compuesto básicamente por materia oscura fría, difícil de detectar.



Figura 9. Vista de la Vía Láctea desde el ESO (*European Southern Observatory*).

Estudios astrofísicos recientes han determinado que la relación entre las masas del protón y del electrón ha permanecido invariable al menos en los últimos siete mil millones de años (aproximadamente la mitad de la edad del universo). Han usado un radio telescopio de 100 metros para medir la absorción de la radiación por parte del metanol en el universo antiguo (en prensa en la revista *Science*).

Algunas conclusiones de estos estudios es que se va avanzando en el conocimiento de la energía y materia oscura; cuya confirmación y caracterización revolucionarán la ciencia; incluida, por supuesto, la química.

6. Nuevo virus emergente

Los *Orthobunyavirus* son agentes infecciosos que producen enfermedades en el ganado vacuno, transmitidas por picaduras de dípteros parecidos a mosquitos. En la pasada primavera un nuevo miembro de este género de virus apareció en vacas europeas. El análisis genómico a gran escala sirvió para identificar a este nuevo virus, aislado de la sangre de los animales afectados, denominado *Schmallenberg*, por la ciudad germana donde fue hallado en vacas. El virus produce, entre otros síntomas, fiebre, descenso de la producción láctea, diarreas, y lo que es peor, malformaciones en fetos y abortos. Además de a vacas, el virus infecta a ganado ovino y caprino, pudiendo llegar a provocar abortos y malformaciones congénitas. Tras su paso por Alemania, Reino Unido, Bélgica y Holanda, también se confirmó su presencia en Andalucía (<http://bit.ly/xK4aMg>).

7. Compuestos químicos que curan la ceguera

La retinitis pigmentosa (RP) y la degeneración macular provocada por el envejecimiento (AMD) son dos enfermedades degenerativas que provocan ceguera. La etiología es debida a la destrucción de los conos y los bastones. Aunque

el resto del sistema visual permanece intacto, el paciente es incapaz de responder a estímulos luminosos. En 2012 se ha publicado una interesante investigación en la que usando una sustancia química, AAQ (*acrylamide-azobenzene-quaternary ammonium*), con capacidad de isomerizarse fotoquímicamente (*photoswitch*), se ha podido revertir el proceso de manera temporal en experimentos realizados con ratones. Se ha encontrado que inyecciones intraoculares de AAQ es capaz de restaurar la sensibilidad a la luz de la retina. AAQ y moléculas relacionadas pueden constituir una estrategia adecuada en este campo terapéutico (*Neuron* **2012**, *75*, 271).

8. Observando simultáneamente la dualidad onda-partícula de los fotones

La dualidad onda-partícula es la base de la mecánica cuántica. Los sistemas cuánticos exhiben comportamiento de onda o de partícula dependiendo del instrumental de medida usado para determinarlo. Sin embargo, el comportamiento simultáneo de ambas facetas no había sido observado hasta este año, en que dos grupos independientes, usando técnicas experimentales muy sofisticadas (chip fotónico cuántico), han sido capaces de describir el comportamiento simultáneo como onda y partícula de los fotones. Los resultados se han publicado en dos artículos en *Science* **2012**, *338*, 634 y *Science* **2012**, *338*, 637.

Hay que recordar que el Premio Nobel de Física de 2012 ha sido otorgado a Haroche y Wineland por sus investigaciones independientes de la manipulación experimental de sistemas cuánticos (<http://bit.ly/Okngzn>). Todas las investigaciones experimentales de fenómenos cuánticos suponen un progreso en el conocimiento del comportamiento de la materia y, desde un punto de vista práctico, nos acerca a la computación cuántica.

9. La nanotecnología al servicio de la salud humana

La aplicación de sistemas miniaturizados en salud humana es un reto científico que supondrá un progreso considerable en nuestro bienestar. El área emergente de la nanobiomedicina es una de las ramas científicas con mayor proyección de futuro. En 2012 se han producido avances notables en este campo.

Un hito destacado ha sido la aplicación de un nanorrobot construido con moléculas de DNA que es capaz de transportar y liberar fármacos de manera controlada en células cancerosas específicas (Figura 10). El nanorrobot está “construido” de fragmentos cortos de oligonucleótidos (aptámeros de DNA) que pueden unirse a antígenos específicos. Cuando el robot encuentra un antígeno en la superficie de una célula, se une al aptámero, produciéndose un cambio estructural en el Nanorrobot (como si abriese una puerta), liberando el fármaco que transporta. En los resultados publicados en *Science* **2012**, *335*, 831, el robot transporta anticuerpos capaces de reconocer células cancerosas y provocar su muerte. La estrategia es útil en otras áreas terapéuticas.

Otro avance significativo en este campo han sido el uso de nanopartículas “inteligentes” capaces de liberar selectivamente fármacos con potencial utilidad en cáncer, enfermedad de Parkinson o enfermedad de Alzheimer. Los resultados se publicaron en *Angew. Chem. Int. Ed.* **2012**, *51*, 10556.

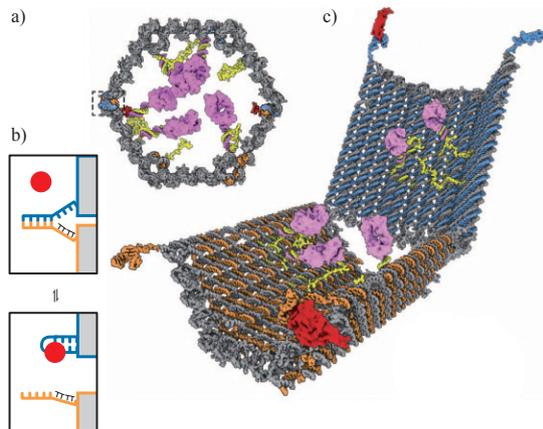


Figura 10. Estructura del nanorrobot construido con aptámeros de DNA. La figura A muestra el nanorrobot “cerrado” conteniendo su “carga”. La figura B muestra el mecanismo de interacción con la superficie de la célula y liberación de la “carga”. En la figura C se muestra la estructura del nanorrobot “abierto”.

Una estrategia similar se ha descrito en *Nano Lett.* **2012**, *12*, 5475; en la que se usan estructuras basadas en nanotubos de carbono (CNTs) para transportar fármacos a las células objetivo. Los nanotubos empleados son muy grandes, alrededor de 40 nm de diámetro (los CNTs tradicionales tienen alrededor de 1 nm de diámetro); por lo que pueden transportar moléculas en su interior. De hecho, en la publicación se describe el transporte de dos fármacos anticáncer simultáneamente, el taxol y la ceramida C-6, que se cargan al nanotubo usando un hidrogel sensible al calor. Los fármacos son transportados y liberados haciendo uso de campos magnéticos.

En otro interesante avance, se han conseguido nanofármacos quimioterapéuticos para combatir el cáncer. En este caso, la activación selectiva del fármaco se logra fototérmicamente. Los resultados se publicaron en *Dalton Trans.* **2012**, *41*, 9286 y fueron comentados en la sección “Noticias Científicas Relevantes” de *Anales de Química* **2012**, *108*, 279.

En una reciente publicación (*Nature Nanotechnology* **2012**, *7*, 825–832), se han obtenido biomateriales que pueden usarse como piel artificial. El desarrollo se basa en un material compuesto por un polímero, micropartículas nanoestructuradas de níquel y urea. La piel humana es capaz de responder a estímulos mecánicos, como el tacto o la presión, en forma de impulsos nerviosos eléctricos. Crear un material mimético de la piel humana que reúna estas condiciones y, además, sea capaz de repararse a temperatura ambiente, supone un gran reto científico. Estos resultados se comentan más ampliamente en la sección “Noticias Científicas Relevantes” de *Anales de Química* **2012**, *108*, 374.

10. Descubren en una cueva de Cantabria un nuevo mineral único en el mundo

Un nuevo mineral, la zaccagnaita-3R (<http://bit.ly/HGiHhD>), se ha descubierto en la cueva El Soplao (Cantabria). Se trata del primer caso descrito de una zaccagnaita formada en una cueva, lo que convierte a esta especie en un nuevo mineral espeleotémico y a El Soplao en una cavidad única por albergarlo. El hallazgo se publicó en *American Mineralogist* **2012**, *97*, 513–523 (Figura 11).

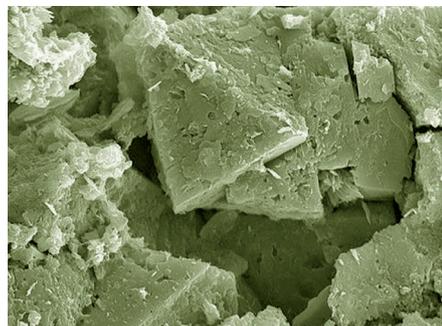


Figura 11. Cristales de zaccagnaita-3R.

El nuevo mineral espeleotémico de El Soplao se distingue también por su peculiar morfología octaédrica y un zonado de fluorescencia, desconocidos en hidrotalcitas naturales (grupo al que pertenece la zaccagnaita).

La zaccagnaita es un mineral del grupo de las hidrotalcitas, minerales relativamente raros que tienen un gran interés por sus aplicaciones prácticas, especialmente como catalizadores en procesos industriales, en tratamiento de aguas y en farmacia (<http://bit.ly/V4FdJK>). Algunos usos farmacéuticos son antiácido, antiséptico, tratamientos de deficiencia de hierro, así como excipiente y estabilizador en pomadas y cataplasmas para la protección de pieles dañadas. Las aplicaciones industriales incluyen su uso como estabilizador de PVC, en el tratamiento de aguas residuales, absorción de óxidos de azufre, retardante de llama, intercambiador de iones y tamiz molecular.

La composición química de la zaccagnaita incluye, principalmente, zinc, aluminio, aniones carbonato y agua. Hay que destacar que la zaccagnaita de El Soplao es más rica en aluminio que otros minerales del grupo. Una característica única de este mineral es que se trata de un politipo (el 3R, que es trigonal) desconocido previamente. Los diferentes politipos que puede tener una especie mineral tienen composición química y elementos estructurales básicos similares, pero su estructura cristalina es diferente.

11. ¿Censura o precaución virológica?

Si el virus de la denominada gripe aviar (H5N1) llegara a contagiarse entre humanos con la virulencia vista hasta la fecha, estaríamos hablando de un riesgo real muy serio para la salud humana mundial. En este sentido, investigadores del *Eramus Medical Center* de Rotterdam, en los Países Bajos, estudiaron en hurones las mutaciones que convertirían al H5N1 aviar en infeccioso para nuestra especie. Se caracterizaron las secuencias genéticas implicadas en transmisión y virulencia. Esto hizo que la revista *Science* tuviera que esperar a que el Consejo Asesor Científico Nacional para la Bioseguridad de Estados Unidos diera su visto bueno, total o parcial, a la publicación del artículo. El riesgo a que la información pudiera caer en manos de grupos bioterroristas pesó mucho. ¿Se puede embargar, ocultar o manipular información de interés científico en aras de la supuesta bioseguridad? Al final, los datos vieron la luz con una fuerte “autocensura” de los grupos participantes. Se evitaron detalles demasiado precisos, susceptibles de servir para fines espurios (*Science* **2012**, *336*, 1534).