

## Noticias de la RSEQ

# Entrega de Premios y Distinciones de la RSEQ 2025

El pasado 16 de octubre, el Museo de las Ciencias Príncipe Felipe, en la Ciudad de las Artes y las Ciencias de Valencia acogió la ceremonia de entrega de los Premios y Distinciones de la RSEQ correspondiente a la edición de 2025.

Se entregaron los premios en las modalidades de Medalla de la RSEQ, Reconocimiento a una Carrera Investigadora Distinguida, Excelencia Investigadora y Tareas Educativas y Divulgativas de Enseñanza Preuniversitaria. Asimismo, se reconoció a los miembros con cuarenta y cinco años de servicio a la Sociedad.



Los premiados acompañados por los representantes de las empresas colaboradoras, el Secretario Autonómico de Industria, Comercio y Consumo de la Generalitat Valenciana, el Decano de la Facultad de Química de la Universidad de Valencia, la Directora de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y del Medio Natural de la Universidad Politécnica de Valencia, la Vicedirectora de la Escuela Superior de Tecnología y Ciencias Experimentales de la Universidad Jaume I y el Presidente de la RSEQ.

La gala comenzó con el "Reconocimiento a los socios con 45 años de servicios a la RSEQ", representados por la Dra. María del Mar Gómez Gallego, Dra. Mercedes Amat Tusón y Dr. José Miguel Martín Martínez. Los miembros reconocidos este 2025 fueron: Dr. José Aracil Mira, Dr. Manuel R. Bermejo Patiño, Dr. Marcelo Blanco Romia, Dr. Pedro Luis Cabot Juliá, Dr. Francisco Andrés Centellas Masuet, Dr. Francisco Javier Cuadrado Alfonso, Dr. Pedro M. Deyá Serra, Dr. Domingo Domínguez Francisco, Dra. Iluminada Gallardo García, Dr. Félix García-Ochoa Soria, Dr. Ángel García Raso, Dra. Agustina Gómez Hens, Dr. Vicente Gotor Santamaría, Dra. Agustina Guiberteau Cabanillas, Dr. Enrique Guitián Rivera, Dr. Carlos Gutiérrez Blanco, Dr. Emilio Hidalgo García-Chicote, Dr. Manuel Noguera Montiel, Dr. Juan Ortega Saavedra, Dra. María Mercedes Pérez Manrique,

Dr. Justo Félix Rodríguez Amo, Dr. Juan José Rodríguez Jiménez, Dr. Joaquim Sales Cabré, Dr. Alfredo Sanz Medel, Dr. Paulino Tuñón Blanco, Dr. José Luis Usero García.

Hablando en nombre de todos ellos la Dra. María del Mar Gómez Gallego destacó la fidelidad y el compromiso que han caracterizado la relación con la RSEQ, a lo que añadió que «conseguir este compromiso de fidelidad de los socios, sobre todo en los jóvenes, es hoy día uno de los problemas a los que se enfrentan todas las sociedades científicas en Europa».



Reconocimiento a los socios con 45 años en la RSEQ. Dr. José Miguel Martín, Dra. Mercedes Amat y Dra. María del Mar Gómez, en representación del resto de los socios, junto al Dr. Antonio M. Echavarren y D. Felipe J. Carrasco.

Dña. Nuria Muñoz Molina, del Colegio La Inmaculada (Algeciras, Cádiz), recogió el "Premio a las tareas educativas y divulgativas de enseñanza preuniversitaria" y resaltó la «importancia de acercar la ciencia al alumnado [...] y seguir despertando vocaciones científicas entre los jóvenes».



Premio a las tareas educativas y divulgativas de enseñanza preuniversitaria, otorgado a Dña. Nuria Muñoz Molina y entregado por Dña. Constanza Rubio y Dña. Mónica Oliva.

Los Premios de reconocimiento a carreras investigadoras distinguidas, que recayeron en el Dr. José Manuel González Díaz de la Universidad de Oviedo, que no pudo asistir a la ceremonia, y en el Dr. José Manuel Pingarrón Carrazón de la Universidad Complutense de Madrid. En su intervención, el Prof. Pingarrón agradeció a todos los que le han apoyado en su trayectoria científica y expresó su deseo de que la RSEQ siga siendo una punta de lanza en la defensa de la ciencia y el conocimiento científico.



Premios de reconocimiento a carreras investigadoras distinguidas. Dr. José Manuel Pingarrón, acompañado de D. Rafael Ibáñez y D. Juan Carlos Caballero.

Los "Premios a la Excelencia Investigadora" fueron entregados a los Drs. Gonzalo Abellán Sáez del Instituto de Ciencia Molecular (UV), Jesús Campos Manzano del Instituto de Investigaciones Químicas (CSIC-US), Dr. Óscar Millet Aguilar-Galindo del CIC bioGUNE y Dra. Mariola Tortosa Manzaneros por los representantes de las empresas colaboradoras D. José María Carracedo Zorita, de BASF Española, Dña. Mariana Da Silva, de Moeve Chemicals, Dña. Teresa de Haro, de UCB Biopharma y D. Andrés Trabanco, de Johnson & Johnson. Todos los galardonados agradecieron a sus mentores, colaboradores y a la RSEQ el reconocimiento. El Dr. Gonzalo Abellán subrayó el impacto de los pequeños avances en química; el Dr. Jesús Campos destacó el valor de formar discípulos que superen al



Premios a la Excelencia Investigadora. Arriba – izquierda: Dr. Gonzalo Abellán, premio entregado por D. José María Carracedo (BASF Española) y D. Juan Carlos Caballero; derecha: Dr. Jesús Campos, acompañado de Dña. Mariana Da Silva (Moeve Chemicals) y D. Rafael Ibáñez. Abajo – izquierda: Dra. Mariola Tortosa con D. Andrés Trabanco (Johnson & Johnson) y Dña. Mónica Oliva; derecha: Dr. Óscar Millet, Dña. Teresa de Haro (UCB Biopharma) y Dña. Constanza Rubio.

maestro; el Dr. Óscar Millet agradeció la apertura de la RSEQ a perfiles diversos dentro de la comunidad química; y la Dra. Mariola Tortosa reivindicó el apoyo institucional a la investigación y reconoció la aportación de las generaciones anteriores al prestigio de la química española.

Finalmente, en esta edición de 2025, la Medalla de la RSEQ fue concedida al Dr. Miquel Solà Puig de la Universidad de Girona. El Dr. Antonio Echavarren, como Presidente de la RSEQ, presentó al premiado haciendo un repaso de la dilatada trayectoria investigadora y destacando los avances conceptuales a los que ha contribuido, e hizo entrega del premio conjuntamente con el Dr. Víctor Pidal de Bruker Española. En un emotivo discurso de agradecimiento el Dr. Miquel Solà agradeció a sus profesores y mentores, así como a todos sus colaboradores: «no basta con tener un grupo de investigación, tenemos que construir equipos de investigación. [...] Un grupo suma, es la suma de los miembros, un equipo multiplica. Convertir un grupo en un equipo es el verdadero camino hacia el éxito», y destacó la importancia del premio «la lista de quienes me preceden en esta distinción es verdaderamente impresionante. Formar parte de este grupo de insignes químicos es un privilegio que valoro enormemente».



Medalla de la RSEQ 2025, concedida al Prof. Miquel Solà y entregada por D. Víctor Pidal (Bruker Española) y D. Antonio M. Echavarren.

La sesión finalizó con la conferencia "Innovación en UCB para una atención sanitaria sostenible" impartida por el Dr. Pablo Talavera, director de Asuntos Médicos de UCB Iberia.



Conferencia del Dr. Pablo Talavera (UCB Iberia).

### Otros actos en torno a la entrega de premios

Aprovechando la presencia en Valencia de un numeroso grupo de miembros de la RSEQ, han tenido lugar otros actos de divulgación científica. En particular, en el día previo a la ceremonia



de entrega de los premios el Prof. Miquel Solà, premiado con la Medalla de la RSEQ 2025, impartió una conferencia en el Instituto de Ciencia Molecular (ICMol – Universidad de Valencia) con el título “¿Qué hace que un compuesto sea aromático? La aromaticidad molecular en sus diferentes vertientes”.

Asimismo, en un acto de acercamiento de la química a la sociedad, el Prof. Antonio M. Echavarren Pablos, presidente de la RSEQ, impartió una conferencia con el título “Sobre Química y «Químicos»” dirigida a los estudiantes de bachillerato del Instituto de Educación Secundaria de Sedaví (Valencia).

## Entrega de los Premios de Investigación RSEQ–Lilly 2025

La Real Sociedad Española de Química (RSEQ), en colaboración con Lilly, ha celebrado la entrega de los Premios de Investigación 2025, destinados a reconocer la excelencia científica y a impulsar la carrera investigadora de jóvenes investigadores en las primeras etapas de su trayectoria profesional.

En esta edición, los Premios de Investigación para alumnos de doctorado han recaído en Helena Fernández (Universidad de Oviedo), Julio Puigcerver (Universidad de Murcia) y María Martín (Universidad Autónoma de Madrid), en reconocimiento a la calidad y relevancia de sus tesis doctorales en los ámbitos de la Química Orgánica, Farmacéutica y Analítica, respectivamente.

Asimismo, el Premio *Early Career Researcher*, concedido a investigadores en una etapa inicial de su carrera independiente, ha sido otorgado a Isabel Abánades Lázaro (Universitat de València) por su trabajo en el desarrollo de materiales porosos avanzados (MOFs) con aplicaciones en salud, medioambiente y catálisis.

Durante el mismo acto, Anabel Sánchez Merino (St. Jude Children's Research Hospital) recibió el premio para investigadores noveles de la Sociedad Española de Química Terapéutica (SEQT) por su investigación titulada *Development of new*



De izquierda a derecha, Julio Puigcerver, doctorando de la Universidad de Murcia; María José Lallena, directora del Centro de I+D de Lilly; María Martín, de la Universidad Autónoma de Madrid; Helena Fernández, de la Universidad de Oviedo, e Isabel Abánades, Premio *Early Career Researcher*.

*microbiota-inspired compounds for the validation of NPM1 protein as a therapeutic target for acute myeloid leukemia.*

## Reunión de las Sociedades Químicas Europeas (Chemistry Europe)

Entre los días 1 y 3 de octubre de 2025 se celebró en la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Complutense de Madrid la reunión anual de las sociedades químicas europeas que integran el consorcio *Chemistry Europe*, del cual la Real Sociedad Española de Química (RSEQ) es miembro fundador. El encuentro reunió a los representantes de las dieciséis sociedades químicas más importantes de Europa.

El acto de apertura contó con la participación de la Dra. Sonsoles Martín Santamaría, Secretaria General de la RSEQ, y de la Decana de la Facultad de Ciencias Químicas, María Teresa Villalba. En sus intervenciones destacaron la importancia de reforzar la interacción entre los profesionales de la química en un momento de profundos cambios tecnológicos, así como los vínculos históricos entre la RSEQ y la Facultad, que datan de principios del siglo XX, cuando la Real Sociedad Española de Física y Química estableció su sede en la primera planta de la facultad (entonces Facultad de Ciencias).

La reunión, presidida por la RSEQ a través de la profesora Mar Gómez Gallego, representante española en *Chemistry Europe*, incluyó diversas ponencias centradas en el impacto de las nuevas herramientas tecnológicas en las publicaciones

científicas, tanto para autores como para revisores. Asimismo, se debatió el papel esencial que desempeñan las sociedades científicas para promover la cooperación entre profesionales de la química a nivel nacional e internacional.

*Chemistry Europe* es una iniciativa conjunta de las principales sociedades químicas europeas para impulsar proyectos comunes y fortalecer la comunicación científica. La RSEQ, como miembro fundador del consorcio, es además copropietaria de un portfolio de veinte revistas científicas que abarcan todas las áreas de la química, en formatos abierto, híbrido y tradicional. Este modelo editorial, desarrollado junto con Wiley VCH, promueve valores de integridad, diversidad y cooperación, con el objetivo de facilitar la publicación de investigación de calidad y mejorar el acceso de los investigadores a los datos científicos.

### Sociedades participantes:

- Real Sociedad Española de Química (RSEQ).
- German Chemical Society (Gesellschaft Deutscher Chemiker, GDCh).
- Royal Netherlands Chemical Society (Koninklijke Nederlandse Chemische Vereniging, KNCV).
- Société Chimique de France (SCF).



Participantes en la reunión anual de *Chemistry Europe* celebrada en la Facultad de Ciencias Químicas de la UCM.

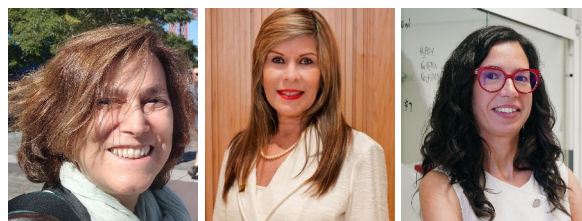
- Italian Chemical Society (*Società Chimica Italiana, SCI*).
- Austrian Chemical Society (*Österreichische Chemische Gesellschaft, GÖCH*).
- Swiss Chemical Society (*SCS*).
- Swedish Chemical Society (*Svenska Kemisamfundet*).
- Hungarian Chemical Society (*Magyar Kémikusok Egyesülete, MKE*).
- Slovak Chemical Society (*Slovenská Chemická Spoločnosť, SChemS*).
- Association of Greek Chemists (*Énosi Ellínon Chimikón, EEX*).
- Portuguese Chemical Society (*Sociedade Portuguesa de Química*).
- Royal Flemish Chemical Society (*Koninklijke Vlaamse Chemische Vereniging, KVCV*).
- Royal Society of Chemistry Belgium (*Société Royale de Chimie, SRC*).
- Czech Chemical Society (*Česká společnost chemická, ČSCH*).

## Renovación del equipo editorial de Anales de Química de la RSEQ

Acompañando al proceso de renovación de la Junta de la Real Sociedad Española de Química, se ha llevado a cabo una renovación parcial del Comité Editorial de *Anales de Química*. Dejan de formar parte de él los profesores Fernando Cossío, Alfonso Salinas Castillo, Rolando Ángel Spanevello y Otilia Val Castillo, quienes a lo largo de los últimos años han contribuido de manera muy notable a mantener la actividad y la calidad científica de la revista. Desde aquí les expresamos nuestro agradecimiento por su dedicación y compromiso.

Se incorporan como editores asociados:

- **Carola Gallo-Rodríguez**, CIHIDECAR-UBA-CONICET, Departamento de Química Orgánica, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires (Argentina).
- **Ingrid Montes**, Professor of Chemistry, University of Puerto Rico – Campus Río Piedras.
- **Elena Pazos Chanterero**, CICA – Centro Interdisciplinar de Química e Biología & Departamento de Química, Facultad de Ciencias, Universidade da Coruña.
- **Ángel Ríos Castro**, Departamento de Química Analítica y Tecnología de los Alimentos, Facultad de Ciencias y Tecnologías Químicas, Instituto Regional de Investigación Científica Aplicada (IRICA), Universidad de Castilla-La Mancha.
- **Carla Casadevall**, Departamento de Química Física, Universitat Rovira i Virgili, Instituto Catalán de Investigación Química (ICIQ).



De izquierda a derecha y de arriba a abajo: Dra. Carola Gallo-Rodríguez, Dra. Ingrid Montes, Dra. Elena Pazos Chanterero, Dr. Ángel Ríos Castro y la Dra. Carla Casadevall.

Damos la bienvenida a los nuevos miembros del Comité Editorial, confiando en que su experiencia y visión contribuirán al desarrollo de futuras etapas de la revista.



## NOTICIAS GRUPOS ESPECIALIZADOS

# Celebración de la XLIII Reunión del Grupo Especializado de Química Organometálica (GEQO) y entrega de los Premios GEQO 2025

El 3 de octubre de 2025 se celebró la XLIII reunión del Grupo Especializado de Química Organometálica de la RSEQ (GEQO) en su formato de jornada-simposio en el rectorado de la Universidad de Alcalá. Durante la jornada, en la que participaron alrededor de 70 investigadores del área, se entregaron los premios GEQO 2025 a:

**Arjan Kleij**, Medalla Rafael Usón 2025, por sus excepcionales aportaciones al campo de la química organometálica, en particular a los acoplamientos carbono-carbono catalizados por metales de transición y la fijación de CO<sub>2</sub> siguiendo los principios de la sostenibilidad.

**Laura Rodríguez Raurell**, Premio a la Excelencia Investigadora, por sus recientes contribuciones al uso de compuestos de metales de transición en la creación de materiales con propiedades luminiscentes.

**Fabio Juliá Hernández**, Premio Jóvenes Investigadores 2025, por su labor investigadora independiente y su liderazgo en el campo de las reacciones fotoquímicas catalizadas por complejos de hierro en la creación de nuevos enlaces carbono-carbono y carbono-heteroátomo.

La jornada comenzó con la intervención de Rafael Gramage-Doria, investigador de la Universidad de Rennes y premio GEQO a joven investigador de 2024, que habló sobre enfoques supramoleculares para realizar transformaciones sostenibles en catálisis metálica homogénea. Laura Rodríguez Raurell, de la Universidad de Barcelona, habló sobre el control de las



Entrega de los Premios GEQO 2025. De izquierda a derecha: Dr. Arjan Kleij (Medalla Rafael Usón), Dra. Laura Rodríguez-Raurell (Premio a la Excelencia Investigadora) y Dr. Fabio Juliá (Premio Jóvenes Investigadores).

emisiones luminicas de complejos organometálicos de oro y platino para sus aplicaciones en fototerapia o en dispositivos OLED. Fabio Juliá Hernández, de la Universidad de Murcia, abordó el desarrollo de métodos sintéticos sostenibles mediante la activación con luz de complejos de hierro con ligandos oxalato. Por último, Arjan Kleij, del ICIQ, describió la síntesis estereoselectiva potenciada por la catálisis con metales de transición en transformaciones en las que participa el dióxido de carbono.

Junto a ellos, algunos estudiantes de doctorado y personal investigador posdoctoral del GEQO tuvieron la oportunidad de presentar sus investigaciones en forma de comunicación flash.



Foto de los asistentes a la XLIII Reunión del GEQO.

## OTRAS NOTICIAS

### Los profesores Urtiaga y Serrano nombrados Académicos Correspondientes de la RAC

El pasado 12 de noviembre, la Sección de Ciencias Físicas y Químicas de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de España celebró una doble sesión científica de recepción de Académicos Correspondientes en la que la Prof. Ana María Urtiaga, de la Universidad de Cantabria, y el Prof. David Serrano Granados, del Instituto IMDEA Energía y Universidad Rey Juan Carlos, ambos miembros de la RSEQ y del Grupo Especializado de Ingeniería Química, recibieron su diploma acreditativo.

El Prof. Serrano pronunció la conferencia titulada “Los residuos plásticos como recurso energético y fuente de materias primas” y la Prof. Ana María Urtiaga impartió la conferencia “Tecnología de membranas para un uso eficiente de los recursos”. La contestación corrió a cargo del Prof. Arturo Romero Salvador, miembro de la RSEQ y presidente de Honor del Grupo Especializado de Ingeniería Química.



Los Profs. Ana María Urtiaga y David Serrano, nuevos Académicos Correspondientes de la Real Academia de Ciencias.

### Larry Falvello, Doctor Honoris Causa por la Universidad Pavol Jozef Šafárik de Košice (Eslovaquia)

El Profesor Lawrence R. (Larry) Falvello, catedrático de Química Inorgánica de la Universidad de Zaragoza, ha sido distinguido con el título de Doctor Honoris Causa por la Universidad Pavol Jozef Šafárik (UPJŠ) de Košice en Eslovaquia. El acto académico tuvo lugar el pasado 21 de octubre de 2025 en el Auditorio Histórico del Rectorado de la UPJŠ en Košice y estuvo presidido por el Rector Daniel Pella, quien le hizo entrega del diploma y medalla acreditativos de la distinción. La ceremonia contó con la presencia de los miembros del Consejo Internacional de la UPJŠ, de otros destacados representantes de la UPJŠ y de otras universidades y de la Academia Eslovaca de Ciencias. Asimismo, numerosos integrantes de la comunidad académica y antiguos alumnos del Profesor Falvello también estuvieron presentes.

El Profesor Falvello es un experto internacionalmente reconocido en el campo de la cristalografía de rayos X y de neutro-

nes y la química de la coordinación. Mantiene desde hace dos décadas una relación muy estrecha con la UPJŠ, concretamente con el grupo de investigación del Profesor Juraj Černák, que incluye estancias de investigación, proyectos conjuntos y la formación de estudiantes de posgrado.

El Profesor Roman Soták, Decano de la Facultad de Ciencias de la UPJŠ, que se encargó de pronunciar el laudatio, glosó los importantes aportes científicos del Profesor Falvello y resaltó su papel como mentor y guía de jóvenes científicos y la generosidad con la que ha compartido sus conocimientos y su tiempo con estudiantes y colegas. Destacó que la colaboración entre las Universidades de Zaragoza y la UPJŠ ha resultado fructífera, duradera y mutuamente enriquecedora, de modo que, en común, forman a nuevos investigadores, desarrollan proyectos y construyen puentes entre ambas instituciones, creando un entorno en el que los estudiantes aprenden a pensar críticamente, trabajar con precisión y comunicarse internacionalmente.

La Facultad de Ciencias de la UPJŠ en Košice ya otorgó al Profesor Falvello una medalla de bronce (2013) y una de oro (2018) por su aportación al desarrollo de los estudios de doctorado en la Facultad, por su cooperación científica y por su contribución a dar a conocer la UPJŠ en España, Estados Unidos y otros países.

El Profesor Falvello, por su parte, agradeció profundamente el honor otorgado. Comentó sus inicios científicos en el campo de la cristalografía y también la necesidad de explorar nuevas áreas de investigación, en su caso el estudio de propiedades magnéticas y la preparación de nuevos compuestos. Recalcó la importancia de la colaboración entre instituciones y se congratuló de los excelentes resultados de su colaboración con la UPJŠ, como ejemplo para el desarrollo profesional de los jóvenes científicos.



Prof. Larry Falvello.



## 200 años del benceno en San Sebastián

El pasado 12 de noviembre de 2025, el Centro Carlos Santamaría (EHU) de San Sebastián acogió la jornada *200 Years of Benzene*, un encuentro científico que celebró los dos siglos transcurridos desde el descubrimiento del benceno y su impacto en la química moderna.

El programa contó con conferencias plenarias de Nazario Martín (UCM – IMDEA Nanociencia), Amaia Zurutuza (Graphenea), Fernando Cossío (DIPC – EHU) y Martina Corso (CFM – CSIC), que abordaron temas como la evolución del concepto

de aromaticidad, el paso del benceno al grafeno, la reactividad molecular asociada a compuestos aromáticos y las técnicas avanzadas de imagen de nanoestructuras basadas en anillos benzenoides. La jornada estuvo presidida por Aurelio Mateo-Alonso (POLYMAT–UPV/EHU).

El evento reunió a un amplio grupo de investigadores y estudiantes y fue organizado con el apoyo de POLYMAT, Ikerbasque, UPV/EHU, diversas secciones de la RSEQ y el *European Innovation Council*.



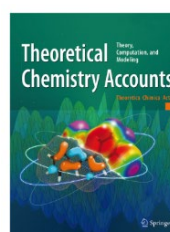
Participantes de la jornada *200 Years of Benzene*, celebrada el 12 de noviembre de 2025 en el Centro Carlos Santamaría (EHU) de San Sebastián.

## XXV aniversario del Máster en Química Teórica y Modelización Computacional (TCCM)

Para celebrar y conmemorar el XXV aniversario del programa formativo de Química Teórica y Modelización Computacional (TCCM) se ha organizado un volumen especial de la revista *Theoretical Chemistry Accounts*, fundada en 1962 por Springer Nature y considerada la publicación más longeva de su área de conocimiento.

Concebido inicialmente como una serie de cursos de doctorado, el TCCM se ha convertido en un programa de máster y doctorado de gran éxito que ha formado a generaciones de científicos y científicas de todo el mundo, muchos de los cuales ocupan hoy posiciones destacadas en los ámbitos académico, industrial y empresarial. A lo largo de estos años, el programa ha construido una comunidad internacional sólida y dinámica que reúne a profesores, investigadores, profesionales de la industria y estudiantes especializados en química teórica y computacional.

Con motivo de este número especial, se invita calurosamente a los lectores de *Anales de Química* a presentar contribuciones sobre cualquiera de los temas relacionados con esta área de trabajo, de gran actualidad y en estrecha sintonía con el resto de disciplinas químicas.



**Volumen especial:  
XXV Aniversario TCCM**

Fecha límite envío de  
artículos: 15/03/2026

<https://link.springer.com/collections/ddjjbehegb>

Más información:



Dr. Laia Vilà-Nadal,  
Editora invitada,  
University of Glasgow  
(Laia.Vila-Nadal@glasgow.ac.uk)



Dr. Ana Martín-Somer,  
Editora invitada,  
Universidad Autónoma de Madrid  
(ana.somer@uam.es)

Flyer del volumen especial de *Theoretical Chemistry Accounts* con motivo del XXV aniversario del programa TCCM.

<https://doi.org/10.62534/rseq.aq.2106>

## Ciencia en Acción 2025: premios en la categoría 'Demostraciones de Química'

La fase final de la XXVI edición del concurso internacional Ciencia en Acción se ha celebrado en Onda (Castellón) entre el 7 y el 9 de noviembre de 2025. Se trata de un programa dirigido a estudiantes, profesores, investigadores y divulgadores de la comunidad científica que busca presentar la ciencia de una manera atractiva y motivadora de modo que los jóvenes y el gran público se interesen por ella.



Participantes de la XXVI edición del concurso internacional Ciencia en Acción.

La Real Sociedad Española de Química (RSEQ) cofinancia y participa en la concesión de estos galardones que premian, agrupados en 14 modalidades, trabajos de todas las disciplinas científicas. En esta edición, la RSEQ estuvo representada por los Profs. Óscar Rodríguez Montoro y Miguel Ángel González González que han formado parte del jurado.

En la modalidad "Demostraciones de Química", la más directamente vinculada a la RSEQ, el Primer Premio fue otorgado al trabajo titulado "Refrescos mágicos" coordinado por la Prof. Gloria Ruiz García del Centro Educativo Los Olivos de Molina de Segura, Murcia, por la originalidad, el rigor científico, su potencial divulgador e impacto social de acercar la Química a personas de todas las edades, despertando su interés mediante una experiencia amena y divertida.

Asimismo, se concedieron en esta modalidad dos Menciones de Honor para los siguientes trabajos:

- *La química de los olores de antaño*, desarrollado por Antonio Marcos Naz del IES Gran Capitán – RED FABIDI, Córdoba.
- *Estudio del efecto del agua destilada de los aires acondicionados en las resinas intercambiadoras de los cartuchos de jarras purificadoras* de Juan Jiménez Martín del IES Gran Capitán – RED FABIDI, Córdoba.

## España gana la XXIX Olimpiada Iberoamericana de Química 2025

El alumno Carlos Calderón Alba (Complejo Preuniversitario Mas Camarena de Paterna, Valencia) ha quedado el primer clasificado y ganador absoluto de la XXIX Olimpiada Iberoamericana de Química (OIAQ'2025).

El resto de integrantes de la delegación española también lograron excelentes resultados. Víctor Zhou (Colegio Internacional Ausiàs March, Picassent, Valencia) obtuvo medalla de oro y fue reconocido por el mejor examen teórico del certamen, mientras que José Martín Daries (Escuelas San José – Jesuitas, Valencia) consiguió medalla de bronce.

La Olimpiada Iberoamericana de Química es un certamen supranacional de gran prestigio, que se celebra anualmente desde hace 30 años. Esta edición, celebrada en México del 26 al 31 de octubre de 2025, tuvo como sedes la Facultad de Química de la Universidad Nacional Autónoma de México (Ciudad de México) y la Universidad Autónoma del Estado de México (Cuernavaca, Morelos). Contó con la participación de 38 estudiantes y 20 docentes procedentes de 13 países iberoamericanos: Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, El Salvador, España, Honduras, Panamá, Perú, Portugal y México.

El desempeño de la delegación española ha sido sobresaliente y se ha traducido en que España haya ganado por primera vez este importante certamen. Queremos dar las gracias al resto de la delegación (mentores): Prof. María del Mar Ramos Gallego y Prof. Javier Recio Ramos, así como al resto de

profesores involucrados en la preparación del equipo olímpico español de química.

La formación específica para el evento tuvo lugar el pasado verano en la Escuela Superior de Ciencias Experimentales y Tecnología de la Universidad Rey Juan Carlos en cuyos laboratorios de química se realizó la preparación práctica bajo la supervisión de la profesora María del Mar Ramos Gallego y el apoyo, entre otros colaboradores, de la técnico de laboratorio Carmen Garrido Gómez.

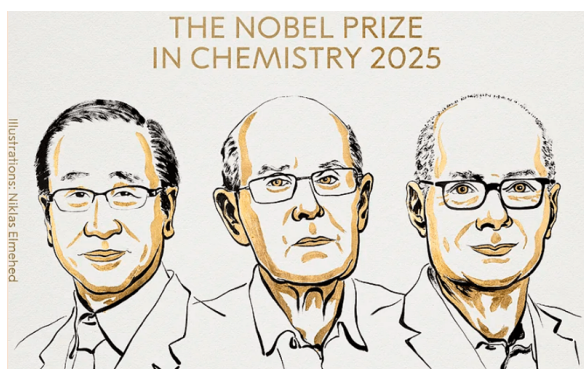


Los miembros de la delegación española con sus medallas y diplomas.



# Premio Nobel de Química 2025: “Metal-organic frameworks”

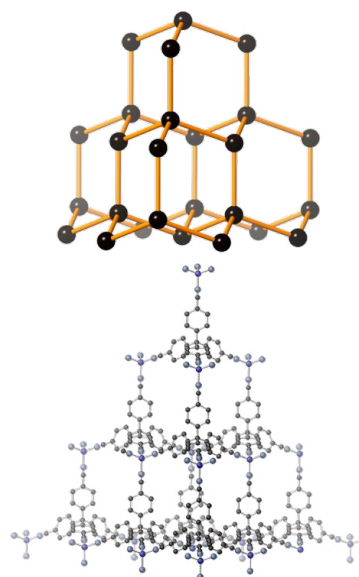
El Premio Nobel de Química de 2025 ha sido otorgado a Susumu Kitagawa, Richard Robson y Omar M. Yaghi por el desarrollo de redes metal orgánicas, *metal organic frameworks*, MOFs, una clase de sólidos cristalinos porosos construidos a partir de iones metálicos y ligandos orgánicos. Que los átomos se unan para formar moléculas es algo que se aprende ya en educación secundaria, cuando se explica cómo los distintos elementos químicos comparten densidad electrónica, forman enlaces y dan lugar a nuevas entidades químicas. Es la química molecular básica, elementos discretos que se combinan para originar moléculas discretas. Pero ¿por qué detenerse ahí? ¿por qué no permitir que esas moléculas se enlacen también entre sí y generen estructuras extensas y periódicas? ¿y, además, hacerlo de forma organizada, dirigida hacia arquitecturas y topologías concretas?



Susumu Kitagawa (izq), Richard Robson (centro) y Omar M. Yaghi (dcha) Fuente: Niklas Elmehed © Nobel Prize Outreach.

Puede que algo parecido pensara Richard Robson cuando a mediados de los años setenta construía modelos tridimensionales de bolas para sus clases a estudiantes de primer curso en la Universidad de Melbourne, en Australia.<sup>[1]</sup> Tardó todavía más de una década en poder llevar esa idea al laboratorio, pero finalmente, siguiendo conceptos básicos de química de coordinación y escogiendo con cuidado tanto las moléculas orgánicas como los centros metálicos, consiguió lo que buscaba. Sintetizó y demostró, mediante difracción de rayos X, la formación de un compuesto de coordinación cuya estructura se extiende tridimensionalmente a través de enlaces de coordinación, generando una red topológicamente equivalente a la del diamante (Figura 2), donde los nodos tetraédricos los ocupan átomos de cobre y los átomos de carbono centrales del ligando tetranitrilo que había diseñado para este propósito.<sup>[2]</sup>

Siguiendo ese primer ejemplo, Robson sintetizó otros compuestos cuyas estructuras cristalinas también se extienden mediante enlaces de coordinación para dar lugar a redes con topologías específicamente seleccionadas en función de la geometría y conectividad de los ligandos orgánicos y los centros metálicos. Por ejemplo, ligandos con geometría cuadrada, como derivados de porfirinas,<sup>[3]</sup> combinados con cationes metálicos tetraédricos, permiten obtener redes topológicamente equivalentes a la de sólidos inorgánicos como la cooperita. La descripción de estas estructuras de coordinación se apoya en



Representación de una red tipo diamante, formada por nodos tetraédricos (arriba), y representación del primer compuesto sintetizado por Robson en 1989 con este mismo tipo de red (abajo).

una aproximación claramente topológica, en la que se identifican nodos y conectores y se clasifican las redes resultantes según su conectividad. En este sentido, enlaza de forma natural con los trabajos clásicos de A. F. Wells sobre estructuras inorgánicas,<sup>[4]</sup> en los que ya se había establecido un lenguaje riguroso para describir redes cristalinas en términos de cómo se conectan sus átomos y no solo de su composición química. Robson traslada esa forma de pensar al dominio de la química de coordinación, mostrando que también aquí es posible hablar de redes con topologías bien definidas y comparables a las de sólidos inorgánicos.

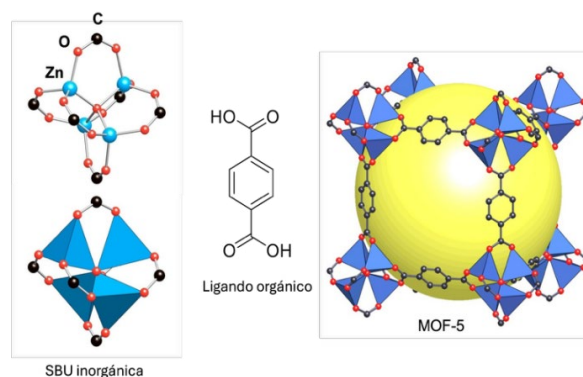
Las implicaciones de estos primeros compuestos son profundas. Por un lado, muestran que es posible sintetizar y cristalizar compuestos de coordinación cuyas estructuras se extienden realmente en tres dimensiones, más allá de las moléculas discretas. Por otro, las redes de coordinación generadas ocupan solo una fracción del volumen total del cristal, mientras que el resto del espacio está lleno de contraiones y moléculas de disolvente. Ese espacio interno, que aparece de forma casi inevitable al unir nodos y conectores, sugiere ya la posibilidad de cavidades accesibles, de poros que algún día podrían utilizarse para alojar otras moléculas. Es, en esencia, la intuición temprana de que se puede acceder al espacio vacío de sólidos metal-orgánicos.

En la década de 1990 esta intuición se convierte en una cuestión experimental concreta, abordada casi en paralelo por dos grupos que acabarán marcando el campo, el de Susumu Kitagawa en Japón y el de Omar M. Yaghi en Estados Unidos. Ambos parten de compuestos de coordinación con estructuras extensas y se preguntan si es posible retirar o intercambiar los huéspedes del interior de los cristales y demostrar que el espacio vacío resultante sigue siendo accesible a otras moléculas. Precisamente, Yaghi quien acuñó el término “*metal-organic framework*”, MOF, demostró en 1995 que los poros pueden ser

efectivamente accesible de forma selectiva a otras moléculas.<sup>[5]</sup> En 1997, Kitagawa demostró que las cavidades de la estructura de un material pueden ser evacuadas, y ocupadas por gases a presiones de hasta 30 atm, manteniendo la estructura cristalina tras ciclos de adsorción y desorción.<sup>[6]</sup> Esta fue una demostración temprana, muy influyente, de que ciertas redes de coordinación se comportan como sólidos microporosos tradicionales, aunque caracterizadas todavía en el régimen de alta presión. Poco después, Yaghi y su grupo son capaces de medir isothermas de adsorción de nitrógeno en el régimen clásico de caracterización de sólidos microporosos, a baja temperatura y presiones relativas moderadas, y muestran isothermas reversibles, que permiten determinar áreas superficiales específicas y volúmenes de poro comparables a los de algunas zeolitas.<sup>[7]</sup> Con este trabajo se establece de manera explícita la existencia de microporosidad permanente en MOFs, accesibles a gases en condiciones similares a las empleadas para los tamices moleculares inorgánicos. Vistos en conjunto, estos estudios de Kitagawa y Yaghi cierran el círculo iniciado con las redes de Robson, al demostrar que las estructuras de compuestos de coordinación no solo pueden diseñarse con una topología determinada, sino que pueden vaciarse de forma controlada para dar sólidos microporosos robustos, con cavidades accesibles a moléculas huésped, y propiedades de adsorción cuantificables. A partir de aquí, la cuestión deja de ser si tales materiales existen, y pasa a ser cómo diseñarlos de forma racional y cómo aprovechar sus poros para funciones específicas, un cambio de paradigma en el campo de la química de coordinación, en el que la química reticular propuesta por Yaghi tendrá un papel central, y donde sin duda destacaron materiales como el icónico MOF-5,<sup>[8]</sup> (y su famosa esfera amarilla ilustrando el volumen vacío de la estructura), o HKUST-1,<sup>[9]</sup> que mostraron valores sin precedentes de superficie específica, con varios miles de metros cuadrados por gramo, lo que despertó un enorme interés por los MOFs, a nivel académico, pero ya también a nivel industrial.

El paso de ligandos neutros a ligandos aniónicos supuso un hito fundamental en el desarrollo de un campo que ya empezaba a atraer una atención creciente. Los primeros MOFs cuyas estructuras extensas son neutras se obtuvieron mediante el uso de ligandos carboxílicos, cuyos grupos carboxilato compensan la carga de los cationes metálicos y permiten formar clústeres inorgánicos bien definidos. En manos de Yaghi, estos clústeres metal carboxilato dejaron de ser simples detalles de la estructura cristalina para convertirse en verdaderas unidades de construcción inorgánicas, rígidas y repetitivas, que proporcionan direccionalidad y que pueden aparecer en diferentes arquitecturas (Figura 3). Así, el concepto de unidad de construcción secundaria (SBU), ya utilizado en el campo de las zeolitas, se adopta para el estudio estructural de MOFs, pero ahora cada SBU se interpreta y simplifica como un nodo con una geometría y una conectividad determinadas, y cada ligando policarboxilato como un conector que une esos nodos en una red extendida.

A partir de esta idea, Yaghi formula de manera explícita el concepto de química reticular.<sup>[10]</sup> La estructura cristalina de un MOF puede ser deconstruida topológicamente para identificar los nodos y conectores, y gracias a ello es posible utilizar este conocimiento para combinar bloques de construcción con geometrías conocidas y dar lugar a estructuras con topologías específicas. Esta aproximación permite controlar no solo la conectividad global de la red cristalina, sino también el tamaño y la forma de los poros que se generan al unir los bloques de construcción, gracias a principios como el de isoreticularidad, según el cual distintos MOFs pueden compartir la misma topo-



Representación de las unidades de construcción moleculares del MOF-5. A la derecha de la imagen se muestra la representación del mismo, incluyendo la esfera amarilla utilizada para representar el espacio vacío de la estructura.

logía subyacente, aunque se modifique su composición química.<sup>[11]</sup> El concepto de expansión isoreticular fue rápidamente llevado a la práctica para obtener materiales con superficies específicas cada vez mayores y tamaños de poro controlables de manera sistemática mediante la utilización de ligandos de longitud creciente.<sup>[12]</sup> Además del tamaño de los poros, la accesibilidad a distintas moléculas huésped, así como la polaridad y el entorno químico del poro, pueden ajustarse sin alterar el esqueleto cristalino fundamental. A ello se suma la modificación postsintética, que permite introducir nuevos grupos funcionales en los ligandos ya anclados en la red o incluso intercambiar parcialmente los iones metálicos en los nodos, añadiendo un nivel adicional de programación de propiedades. Con este conjunto de reglas de diseño y de herramientas sintéticas, la química reticular impulsada por Yaghi convierte a los MOFs en una plataforma modular para el diseño racional de sólidos porosos y establece un marco conceptual que se ha extendido también a otras familias de materiales, como las redes covalentes orgánicas.

De forma complementaria a esta formalización de la química reticular, Kitagawa y su grupo aportaron una visión centrada en cómo responden estos sólidos porosos cuando se vacían o cuando interaccionan con moléculas huésped.<sup>[13]</sup> Para describir de manera sistemática este comportamiento, Kitagawa propuso una clasificación por generaciones, que distingue entre materiales que colapsan al retirar los huéspedes, primera generación, redes que conservan de forma permanente su porosidad tras los procesos de adsorción y desorción, segunda generación, y estructuras capaces de cambiar de volumen o forma en respuesta a estímulos, como la difusión de moléculas en sus canales, sin perder la conectividad esencial de la red, tercera generación. Esta última generación introduce de manera explícita la flexibilidad y el dinamismo en el estudio de estos materiales, y se relaciona con conceptos como el de respiración estructural,<sup>[14]</sup> en el que el sólido se contrae o se expande de manera reversible en respuesta a estímulos externos como la presión, la temperatura o la presencia de determinadas moléculas huésped, un comportamiento que sería estudiado y popularizado en distintas familias de MOFs.

Esta perspectiva pone el acento no solo en la arquitectura de los poros, sino también en su dinámica, y subraya que el diseño de MOFs debe considerar tanto la topología de la estructura en estado ideal como los caminos por los que esta puede deformarse o reorganizarse en respuesta a estímulos, o durante el desempeño de su función. Así, en muchos de los materiales descritos por Kitagawa, la adsorción de moléculas



no es un proceso pasivo, sino que desencadena transiciones de fase entre formas cerradas y abiertas, o induce cambios cooperativos que se reflejan en isothermas con escalones y fenómenos de apertura de puertas en los poros. La idea de que un sólido cristalino puede comportarse como un sistema adaptativo, que reorganiza su estructura interna para optimizar la interacción con las moléculas huésped, fue paradigmática y ha sido fundamental para entender y explotar el carácter dinámico de los MOFs en aplicaciones como la separación, el almacenamiento o el transporte molecular.

La combinación de porosidad elevada, accesible y ajustable con un entorno químico interno programable hizo que los MOFs ocuparan un lugar privilegiado para abordar retos relacionados con la gestión de moléculas pequeñas, desde el almacenamiento, captura y separación de gases hasta aplicaciones relacionadas con el agua. La posibilidad de diseñar MOFs tamaños de poro y grupos funcionales específicos, capaces de discriminar gases ha permitido obtener materiales con capacidades de adsorción muy elevadas y con selectividades difíciles de alcanzar con sólidos porosos tradicionales, y su cristalinidad ha hecho posible estudiar a nivel atómico los mecanismos de captura y las estrategias de regeneración. Otros MOFs se han diseñado para capturar vapor de agua incluso en condiciones de humedad relativa muy baja o para procesos de purificación a través de la adsorción selectiva de contaminantes. A estos ejemplos se suman campos tan diversos como la catálisis, la detección de moléculas mediante cambios en propiedades ópticas o eléctricas, o el uso de MOFs en aplicaciones biomédicas, como la entrega selectiva de fármacos, de modo que la lista de posibles aplicaciones sigue creciendo a medida que se incorporan nuevas combinaciones de centros metálicos, ligandos orgánicos y estrategias de síntesis.

Pese a que el desarrollo de los MOFs ha venido de la mano de sus aplicaciones, el Premio Nobel de Química de 2025 reconoce, más que una aplicación concreta, un cambio de mirada sobre los compuestos de coordinación y sobre los sólidos porosos en general. Antes de los trabajos de Robson, Kitagawa y Yaghi, los complejos de coordinación se entendían sobre todo como entidades moleculares discretas, en disolución o presentes en el cristal por fuerzas débiles, y el foco estaba en la estructura y la reactividad de cada molécula individual. La historia que culmina con este premio transforma esa visión y propone considerar átomos metálicos y moléculas orgánicas como unidades básicas de construcción de redes extensas formadas por enlaces fuertes, capaces de generar arquitecturas cristalinas con topologías bien definidas.

El mérito que se reconoce ahora no reside por tanto en un dispositivo o en un proceso específico, por importantes que estos puedan ser, sino en haber proporcionado a la comunidad científica un lenguaje, conocimiento y un conjunto de herramientas para diseñar sólidos porosos casi a la carta.

Los trabajos de Robson, Kitagawa y Yaghi han convertido aquello que en los años noventa podía parecer una curiosidad

estructural en un auténtico arsenal de herramientas químicas para la ciencia de materiales. Hoy la pregunta ya no es para qué sirven los MOFs, sino, ante un problema concreto, qué MOF se puede utilizar o diseñar para abordarlo. Ese cambio de pregunta resume, en buena medida, el cambio de paradigma que este Nobel pone en primer plano.

## Bibliografía

- [1] R. Robson, *The Chemical Record* **2024**, 24 (5), e202400038, <https://doi.org/10.1002/tcr.202400038>.
- [2] B. F. Hoskins, R. Robson, *J. Am. Chem. Soc.* **1989**, 111 (15), 5962-5964, <https://doi.org/10.1021/ja00197a079>.
- [3] B. F. Abrahams, B. F. Hoskins, D. M. Michail, R. Robson, *Nature* **1994**, 369 (6483), 727-729, <https://doi.org/10.1038/369727a0>.
- [4] A. F. Wells, *Three-Dimensional Nets and Polyhedra*, Wiley, New York, **1977**.
- [5] O. M. Yaghi, G. Li, H. Li, *Nature* **1995**, 378 (6558), 703-706, <https://doi.org/10.1038/378703a0>.
- [6] M. Kondo, T. Yoshitomi, H. Matsuzaka, S. Kitagawa, K. Seki, *Angew. Chem. Int. Ed. Engl.* **1997**, 36 (16), 1725-172, <https://doi.org/10.1002/anie.199717251>.
- [7] H. Li, M. Eddaoudi, T. L. Groy, O. M. Yaghi, *J. Am. Chem. Soc.* **1998**, 120 (33), 8571-8572, <https://doi.org/10.1021/ja981669x>.
- [8] H. Li, M. Eddaoudi, M. O'Keeffe, O. M.; Yaghi, *Nature* **1999**, 402 (6759), 276-279, <https://doi.org/10.1038/46248>.
- [9] S. S.-Y. Chui, S. M.-F. Lo, J. P. H. Charmant, A. G. Orpen, I. D. Williams, *Science* **1999**, 283 (5405), 1148-1150, <https://doi.org/10.1126/science.283.5405.1148>.
- [10] O. M. Yaghi, M. O'Keeffe, N. W. Ockwig, H. K. Chae, M. Eddaoudi, J. Kim, *Nature* **2003**, 423 (6941), 705-714, <https://doi.org/10.1038/nature01650>.
- [11] M. Eddaoudi, J. Kim, N. Rosi, D. Vodak, J. Wachter, M. O'Keeffe, O. M. Yaghi, *Science* **2002**, 295 (5554), 469-472, <https://doi.org/10.1126/science.1067208>.
- [12] H. Deng, S. Grunder, K. E. Cordova, C. Valente, H. Furukawa, M. Hmadeh, F. Gándara, A.C. Whalley, Z. Liu, S. Asahina, H. Kazumori, M. O'Keeffe, O. Terasaki, J.F. Stoddart, O. M. Yaghi, *Science* **2012**, 336 (6084), 1018-1023, <https://doi.org/10.1126/science.1220131>.
- [13] S. Kitagawa, M. Kondo, *Bull. Chem. Soc. Jpn.* **1998**, 71 (8), 1739-1753, <https://doi.org/10.1246/bcsj.71.1739>.
- [14] C. Serre, F. Millange, C. Thouvenot, M. Noguès, G. Marsolier, D. Louër, G. Férey, *J. Am. Chem. Soc.* **2002**, 124 (45), 13519-13526, <https://doi.org/10.1021/ja0276974>.

**Felipe Gándara**

Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid - CSIC