



# REVISTA MOLÉCULA

Nº 194 Época III

Diciembre 2024

**SIMPOSIO JÓVENES INVESTIGADORES  
QUÍMICOS**

**JORNADAS IMACI**

**TESIS DOCTORALES**

Presentación	P. 2
SIMPOSIO JÓVENES INVESTIGADORES	P. 3
JORNADA IMACI	P. 5
TESIS DOCTORALES	P. 7
VIERNES EN EL IRICA	P. 12
HOMENAJE JUBILADOS 2024	P. 14
ARTÍCULOS	P. 15
ENLACES	P. 16
PRÓXIMO NÚMERO	P. 17

Comité editorial: Sara Espinosa, Rafael Granados, Antonio de la Hoz, Tania Paniagua, José Pérez, Álvaro Ramírez, Abelardo Sánchez.

## PRESENTACIÓN

En el número de este mes hemos recogido la información sobre las jornadas de jóvenes investigadores químicos e IMACI, las Tesis doctorales defendidas, la conferencia de los viernes del IRICA y otras noticias de interés.

El comité editorial.

# XX Simposio de Jóvenes Investigadores Químicos de la Real Sociedad Española de Química



## XX Simposio de Jóvenes Investigadores Químicos: Dos décadas impulsando el talento científico joven

El XX Simposio de Jóvenes Investigadores Químicos (JIQ), celebrado del 18 al 21 de noviembre de 2024 en Ciudad Real, ha marcado un hito especial al cumplir dos décadas como punto de encuentro fundamental para la próxima generación de químicos en España. El formato del simposio, alternando conferencias plenarias con presentaciones de jóvenes investigadores, ha creado un ambiente único donde el intercambio de ideas fluye en todas direcciones, permitiendo conectar investigaciones emergentes con líneas de trabajo punteras.

Durante el evento se celebró la ceremonia de premios de la RSEQ para jóvenes investigadores del año 2024, que ha servido como catalizador para inspirar a la próxima generación. Los galardonados se han convertido en referentes cercanos para sus pares, demostrando que la innovación y el impacto significativo en la ciencia son alcanzables desde etapas tempranas de la carrera investigadora.

### Un programa diverso y de alto nivel científico

El simposio contó con doce conferencias invitadas correspondientes a los premiados e invitados del congreso. La Dra. Silvia Osuna (Chemistry Lecturer award de Wiley) inauguró el simposio con avances en diseño computacional de enzimas, seguida por la Dra. Pilar Calleja (Wiley), quien aportó valiosas perspectivas sobre publicación científica en la era de la IA. La caracterización de materiales avanzados fue abordada por la Dra. Celia Castillo (University of Cambridge) con su trabajo en MOFs, mientras que la Dra. María Moros (Instituto de Nanociencia y Materiales de Aragón, CSIC-Universidad de Zaragoza) presentó desarrollos innovadores en nanopartículas magnéticas para aplicaciones biomédicas.

El emprendimiento y la sostenibilidad fueron protagonistas con la Dra. Coralie Anne Marie Jehanno (POLYKEY/POLYMAT), mientras que el Dr. Andreu Tortajada (Bern University) y el Dr. Antonio Jiménez (MERK) mostraron avances en química organometálica y optimización digital de reacciones, respectivamente. La fotocatalisis sostenible fue presentada por el Dr. Mauro Mato (Centro Singular de Investigación en Química Biológica e Materiais Moleculares, CiQUS), y la Dra. Alicia Casitas (Universitat Marburg) exploró nuevas perspectivas en catálisis con metales de transición.

Las últimas sesiones incluyeron al Dr. Angelo Lanzilotto (MERK) con aplicaciones de IA en descubrimiento de fármacos, al Dr. Antonio Gómez (Fundation Kaetor) presentando la Quimioteca Académica Española, y al Dr. Sergio García (University of Arizona) con tecnologías interfaciales para protección ambiental.

El programa científico se completó con 39 comunicaciones orales, 36 presentaciones flash y aproximadamente 40 contribuciones en formato póster, abarcando prácticamente todas las áreas de la química moderna. Las sesiones de preguntas y los espacios de networking facilitaron conexiones directas entre estudiantes y referentes en sus campos de interés.

La combinación de experiencia consolidada y talento emergente ha demostrado ser la fórmula perfecta para inspirar y guiar a los jóvenes investigadores mientras abordan los grandes retos de nuestro tiempo: la sostenibilidad, la salud y el desarrollo tecnológico. El XX JIQ no solo ha celebrado dos décadas de excelencia en la química joven española, sino que ha consolidado su papel fundamental en la formación de la próxima generación de líderes científicos.

El éxito del XX Simposio de Jóvenes Investigadores Químicos no habría sido posible sin el apoyo y la dedicación de múltiples instituciones y personas. El JIQ y la organización desea expresar su más sincero agradecimiento a la Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM) por su excelente acogida y soporte logístico, a la Sección Territorial de Castilla-La Mancha de la Real Sociedad Española de Química por su respaldo institucional, y muy especialmente a la Facultad de Ciencias y Tecnologías Químicas (FCTQ) por su extraordinaria labor como sede del evento. El compromiso y la dedicación del comité organizador local, incluyendo profesores, personal de administración y servicios, y estudiantes voluntarios, ha sido fundamental para crear un ambiente acogedor y profesional que ha facilitado el intercambio científico y el networking entre los participantes. Su trabajo y dedicación han sido claves para mantener el alto nivel que caracteriza a este simposio en su vigésima edición.



## Jornada del Instituto de Matemática Aplicada a la Ciencia y la Ingeniería en Ciudad Real



### Investigadores del Instituto de Matemática Aplicada a la Ciencia y la Ingeniería de la UCLM se reúnen para conocer sus trabajos y generar sinergias

Más de veinticinco investigadores del Instituto de Matemática Aplicada a la Ciencia y la Ingeniería (IMACI) de la Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM) han participado en el Campus de Ciudad Real en una jornada de confraternización que tiene por objeto poner en común los trabajos que realizan los grupos de investigación que forman parte del mismo y generar sinergias de colaboración entre ellos.

El Instituto de Matemática Aplicada a la Ciencia y la Ingeniería (IMACI) de la Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM) ha reunido en el Campus de Ciudad Real a miembros de ocho de sus nueve grupos de investigación para poner en común y conocer los distintos trabajos que actualmente cada uno de ellos tiene en marcha y propiciar sinergias entre los investigadores para generar nuevos proyectos de valor.

Más de 25 investigadores, llegados de distintos campus de la UCLM, han participado en esta jornada de “confraternización” que ha inaugurado la directora del IMACI, Henar Herrero; el director del Departamento de Matemáticas de la Universidad regional, José Carlos Bellido; y Manuel Andrés Rodrigo, decano de la Facultad de Ciencias y Tecnologías Químicas, centro que acoge la jornada.

A lo largo del encuentro, según ha explicado la profesora Herrero, los investigadores han conocido qué trabajos realizan sus compañeros en temas como las matemáticas y el cáncer, la dinámica de fluidos y métodos numéricos, la optimización de redes de transportes o el uso de la metodología TEACCH para trabajar la orientación espacial con alumnado con autismo, entre otros.

Herrero se ha referido en su intervención a la aplicación y la utilidad de las matemáticas en el día a día. Como ejemplo ha hecho alusión a la predicción meteorológica, que se realiza “resolviendo unas ecuaciones derivadas parciales de evolución. Se resuelven numéricamente, se hacen evolucionar y ahí tú puedes ver qué va a pasar. Los gráficos que se muestran en televisión, en los que se ve cómo va evolucionando la llegada de las nubes, son la solución de unas ecuaciones”.

Por otro lado, la jornada culminó con la presentación del informe de la última reunión de la red española de institutos de matemática aplicada.

Conferencias impartidas:

Grupo Modelos y Algoritmos para Sistemas de Transporte  
"Cómo integrar técnicas de aprendizaje automático en modelos de investigación operativa"  
Ricardo García Ródenas y José Ángel Martín Baos

Grupo Diseño Óptimo de Experimentos:  
"DOE para el desarrollo de materiales avanzados".  
Ricardo Negrete Gallego

"Inferencia Bayesiana aproximada para modelos jerárquicos"  
Virgilio Gómez Rubio

Grupo Diseño Geométrico Asistido por Ordenador  
"Cómo hacer posibles los objetos imposibles: deformación anamórfica de NURBS"  
Javier Sánchez-Reyes y Jesús M. Chacón

Grupo Laboratorio de Análisis Predictivo  
"Aplicaciones industriales del laboratorio de analítica predictiva"  
Juan R. Trapero Arenas

Laboratorio de Oncología Matemática  
"La investigación de MOLAB en la interfaz entre la Oncología y las Matemáticas"  
Víctor M. Pérez-García

Grupo Enseñanza de las Matemáticas  
"Uso de la metodología TEACCH para trabajar la orientación espacial con alumnado con autismo"  
Melody García Moya

Grupo Modelización Numérica de Fluidos Biológicos y Geofísicos  
"Dinámica de fluidos: modelización, análisis numérico y simulación"  
María Cruz Navarro Lérica



## Mejora y desarrollo de productos elaborados con aceite de oliva virgen y otras materias vegetales



**Doctorando: Sergio González Gamallo**

**Directores: Giuseppe Fregapane Quadri y María Desamparados Salvador Moya**

**Departamento: Química Analítica y Tecnología de Alimentos**

El aceite de oliva virgen (AOV) es clave en la dieta mediterránea por sus beneficios para la salud, junto con su valor socioeconómico y cultural. Actualmente, los condimentos aromatizados ganan interés por sus propiedades sensoriales y la incorporación de compuestos bioactivos, siendo percibidos como naturales y poco procesados. En esta tesis doctoral se han desarrollado nuevos productos a base de AOV mediante coprocesado con frutas (manzana, naranja, limón), especias (romero, tomillo, albahaca, orégano), rúcula y aceites vegetales vírgenes (sésamo, lino, frutos secos). El objetivo fue enriquecer el AOV con notas sensoriales y compuestos de interés nutricional para crear condimentos y suplementos innovadores.

El análisis SPME-GC-MS evidenció cambios significativos en el perfil de compuestos volátiles, destacando el limoneno en productos con cítricos y terpenos específicos según las especias usadas. Además, el coprocesado con cítricos incorporó compuestos fenólicos bioactivos como polimetoxiflavonas (nobiletina, tangeretina) y furocumarinas, cuya transferencia dependió del tratamiento del cítrico (piel, pulpa o fruto entero).

En planta piloto y almazara experimental se formularon aceites combinados con cítricos y variedades de aceituna Arbequina-Cornicabra, logrando en el producto final aromas cítricos perceptibles sin afectar las características del AOV original. Además, el coprocesado aumentó los compuestos fenólicos y la estabilidad oxidativa; los condimentos con cítricos mostraron también una mayor actividad antioxidante.

En cuanto a los AOV enriquecidos con aceites de sésamo y lino, se obtuvieron productos con alto contenido en vitamina E (80% RDA) y ALA omega-3 (66% RDA), que pueden etiquetarse como "fuente de". Las mezclas con avellana y pistacho conservaron el aroma del AOV e incorporaron notas sensoriales de estos frutos secos, creando perfiles sensoriales apreciados por consumidores. Las propiedades nutricionales y sensoriales se mantuvieron estables durante la vida comercial, posicionándolos como productos gourmet innovadores y viables.

## Electrochemical Technologies for the Removal of Volatile Organic Compounds (VOCs) and Odourising Substances from Gaseous Streams

**Doctorando:** Andrea Nataly Arias Sánchez

**Directores:** Justo Lobato Bajo y Manuel Andrés Rodrigo Rodrigo

**Departamento:** Ingeniería Química

El pasado 26 de septiembre de 2024, tuvo lugar la defensa de la Tesis Doctoral de D.<sup>a</sup> Andrea Nataly Arias Sánchez, del Departamento de Ingeniería Química, titulada "Electrochemical Technologies for the Removal of Volatile Organic Compounds (VOCs) and Odourising Substances from Gaseous Streams". La tesis fue supervisada por los catedráticos D. Justo Lobato Bajo y D. Manuel Andrés Rodrigo Rodrigo. El presente trabajo obtuvo la máxima calificación por parte del tribunal, compuesto por: presidente, Dra. Cristina Sáez Jiménez (Universidad de Castilla-La Mancha); secretario, Dr. Roberto Campana Prada (Centro Nacional del Hidrogeno CNH2) y vocal, Dra. Andrea Carolina de los Santos (Universidad de la Republica - Uruguay).

El objetivo primordial de las actividades antropogénicas es garantizar el bienestar de la sociedad por medio de la satisfacción de sus necesidades. La primera revolución industrial produjo un cambio en los procesos de fabricación dando origen a la economía lineal como modelo productivo. Este modelo económico se caracteriza por no considerar importantes los impactos ambientales y a la salud humana de los procesos industriales y sus consecuencias. Esto provocó que, a finales del siglo XX, el sistema productivo buscara la optimización de materias primas y productos y la disposición adecuada de los residuos generados. En cuanto a tecnologías de remediación ambiental, hoy en día existe una amplia variedad de procesos que han sido optimizados y escalados a nivel industrial para el tratamiento de aguas residuales y residuos sólidos. Sin embargo, el tratamiento de las emisiones gaseosas es un tema de investigación que ha ganado interés en las últimas décadas debido a que tienen relación con el calentamiento global y el cambio climático. Además, a pesar de existir ciertas tecnologías para tratamiento de gases, hay todavía la necesidad de desarrollar más alternativas.

El proyecto "Nuevas Tecnologías de Electro-absorción para Aplicaciones Medioambientales y Energéticas más Sostenibles NEAT4SUST+" (PID2019-107271RB-I00), financiado por el Ministerio de Economía, Industria y Competitividad de España y la Unión Europea, tuvo como objetivo evaluar el tratamiento de corrientes gaseosas con tecnologías electroquímica, desarrollando y optimizando sistemas de absorción asistida electroquímicamente, en adelante denominada en esta tesis como electro-absorción, y las aplicaciones en las que se pueden utilizar estos sistemas reactivos. Dicho proyecto fue el marco directriz de la presente Tesis Doctoral cuyo objetivo principal se enfoca en desarrollar tecnologías electroquímicas para la eliminación de compuestos orgánicos volátiles (COVs) y sustancias olorosas de corrientes gaseosas. El benceno, tolueno y xileno fueron los compuestos orgánicos volátiles (COVs) evaluados, así como el sulfuro de hidrógeno (H<sub>2</sub>S) como sustancia olorosa representativa.

Se propusieron dos tecnologías para llevar a cabo el objetivo principal de la Tesis: electro-oxidación directa y electro-absorción de gases, obteniendo mejores rendimientos con la segunda opción. Por este motivo, se evaluaron dos configuraciones de absorción para esta tecnología: la columna de relleno y el mezclador Venturi. Se obtuvieron mayores eficiencias con este último, el cual fue seleccionado para ser optimizado mediante el acoplamiento de un proceso químico (electro-Fenton) y uno físico (ultrasonidos).

La mineralización total es el mecanismo de eliminación de COVs mediante las tecnologías propuestas. El aumento de la densidad de corriente permite una mayor eliminación de los contaminantes, mientras que la velocidad de eliminación presenta una relación no lineal con el caudal del gas alimentado al sistema. Respecto a la degradación del H<sub>2</sub>S, se obtuvieron como productos azufre elemental (tipo S<sub>8</sub>), óxidos de azufre y sulfatos. El aumento de la densidad de corriente produce un aumento en el porcentaje de eliminación de H<sub>2</sub>S y la producción de azufre elemental, mientras que disminuye la generación de óxidos de azufre. El aumento del flujo de gas implica un menor porcentaje de eliminación de H<sub>2</sub>S, pero una mayor producción de azufre elemental. A partir de los resultados de esta Tesis Doctoral se demostró que las tecnologías electroquímicas son funcionales para la eliminación de COVs y sustancias olorosas, y se cumplieron satisfactoriamente todos los objetivos planteados. La electro-absorción se seleccionó sobre la electro-oxidación directa con gas, mientras que el mezclador Venturi se seleccionó sobre la columna de relleno como configuración de absorción en la primera tecnología. Además, el electro-Fenton (proceso químico) y los ultrasonidos (proceso físico) mejoraron la electro-absorción.

Además, en base a los resultados de esta Tesis, se identifican dos oportunidades de futuras investigaciones. La primera se centra en el aumento del nivel de disponibilidad tecnológica (TRL) de proceso de electro-absorción. Mientras que la segunda se basa en el desarrollo de tecnologías electroquímicas para la valorización de contaminantes mediante la generación, concentración y purificación de los productos de reacción. En este contexto, estas oportunidades se están abordando en el proyecto “Electrorefinerías Orgánicas: hacia un nuevo paradigma en tecnología ambiental electroquímica ElectroRefin4O” (PID2022-138401OB-I00), el cual ha sido financiado por el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades de España, la Agencia Estatal de Investigación de España y la Unión Europea.

Esta Tesis Doctoral se enmarca en la línea de investigación de tratamiento de efluentes líquidos y gaseosos por tecnologías electroquímicas, desarrollada en el Laboratorio de Ingeniería Electroquímica y Ambiental (E3L) del grupo TEQUIMA del Departamento de Ingeniería Química de la Universidad de Castilla-La Mancha.

Cabe destacar que fruto de dicho trabajo se ha contribuido con 10 publicaciones en revistas de alto impacto, participando en un proyecto nacional de investigación (NEAT4SUST+), así como la contribución en 11 congresos de ámbito nacional e internacional. La presente tesis ha sido acreedora a las menciones “Doctorado Internacional” por la Universidad de Castilla-La Mancha e “International Ph.D. on Advanced Oxidation Processes” by the International Ph.D. School on Advanced Oxidation Processes.

# Remediación de residuos mineros contaminados por metales mediante tecnologías de biolixiviación mejorada

**Doctorando:** Irene Acosta Hernández

**Directores:** José Villaseñor Camacho, Luis Rodríguez Romero

**Departamento:** Ingeniería Química

Los lodos de balsa son residuos generados en el procesamiento de minerales y contienen altas concentraciones de metales, representando una amenaza para el medio ambiente y la salud humana. El contacto con la lluvia puede llevar a la generación de drenaje ácido de mina, un efluente con bajo pH y alto contenido de metales. Las regulaciones en Europa y España son cada vez más estrictas, demandando el desarrollo de nuevas tecnologías de remediación respetuosas con el medio ambiente. La biolixiviación es una tecnología que aprovecha la capacidad de ciertos microorganismos para solubilizar sulfuros metálicos. Este proceso se da de forma natural en el suelo debido a la presencia de bacterias capaces de oxidar el azufre y del hierro. A pesar de ser una tecnología ecológica y económica, tiene como inconvenientes su lentitud y la dificultad para desarrollarse en suelos con baja permeabilidad. El obtenido principal de esta tesis ha sido por tanto el estudio de la remediación de lodos de balsa contaminados con metales mediante tecnologías de biolixiviación mejorada para conseguir una tecnología eficiente, respetuosa con el medio ambiente y económica.

Se comenzó estudiando la mejora del proceso de biolixiviación *ex-situ* mediante experimentos en tanque agitado por lotes. En toda la experimentación llevada a cabo se emplearon microorganismos autóctonos, las especies más abundantes fueron *Acidithiobacillus ferriphilus* y *Acidiphilium multivorum*, pero también estaban presentes *Acidibrevibacterium sp.* y *Acidibacillus ferroxidans*. Gracias a la aplicación de ultrasonidos como pretratamiento se consiguieron aumentar las tasas de biolixiviación, se estudió la aplicación de dos frecuencias diferentes (37 y 80 kHz) y diferentes dosis de energía (0-18 kJ g<sup>-1</sup>). Pero se observó que altas dosis energéticas dañaban a los microorganismos, por ello se planteó otra estrategia de mejora que consistió en el bioaumento, es decir, la inoculación de una mayor cantidad de microorganismos activos para acelerar el proceso de biolixiviación. Se probaron dos estrategias diferentes: (1) aumentar la concentración inicial de inóculo mediante una inoculación de un solo paso y (2) realizar varias reinoculaciones. En todos los casos, el bioaumento tuvo un efecto positivo al incrementar los rendimientos de eliminación de metales, además la estrategia de multietapa consiguió compensar el efecto inhibitorio que ocurría a los 20 días mediante las reinoculaciones realizadas, manteniendo la población microbiana y el proceso de biolixiviación activos durante más tiempo.

El desarrollo de un proceso mejorado de biolixiviación *in-situ* permitiría, entre otras ventajas, tratar mayores volúmenes de lodos mineros sin necesidad de excavarlos y transportarlos a otros emplazamientos. Para ello, se propuso la combinación de electrocinética (EK) y biolixiviación. El primer intento de combinar estas tecnologías consistió en un enfoque secuencial por lotes con una primera etapa (16 días) en la que se activaría *in-situ* el proceso de biolixiviación para la disolución biológica de los sulfuros metálicos mediante la aplicación de un campo eléctrico. La posterior eliminación y extracción de los metales solubilizados se llevó a cabo durante la segunda etapa (9 días) mediante la aplicación de corriente continua unidireccional.

Durante la etapa uno, se probaron la corriente alterna y continua con inversión de polaridad cada 12 horas; además, se utilizaron diferentes estrategias biológicas, es decir, bioestimulación, bioaumento y abiótico (como prueba de referencia). Esta tecnología combinada implicaba algunos retos críticos, como el control del pH y el suministro del oxígeno necesario para la supervivencia de los microorganismos. Así pues, se evaluó un nuevo método de acoplamiento de la biolixiviación y la electrocinética para evitar los inconvenientes mencionados. Consistió en el lavado electrocinético in-situ (EKSF) de lodos de balsa empleando un medio de biolixiviación ácida (BL) producido externamente en un biorreactor por bacterias acidófilas autóctonas. Este tratamiento desarrollado de lavado del suelo ofrece varias ventajas, como un menor tiempo de tratamiento, además de evitar las diversas dificultades impuestas por el tratamiento secuencial.

## Materiales 2D. Superficies con un inmenso potencial de aplicaciones



**Mildred Quintana**

Facultad de Ciencias. Universidad Autónoma de San Luis Potosí

Centro de Investigación en Ciencias de la Salud y Biomedicina (CICSaB). San Luis Potosí

Los materiales 2D como el grafeno,  $\text{MoS}_2$ ,  $\text{WS}_2$ , nitrato de boro hexagonal, etc, son materiales apasionantes con un enorme potencial en el desarrollo de nuevas aplicaciones tecnológicas derivadas de sus propiedades fisicoquímicas. La combinación única de sus características, como son su elevada área superficial, estabilidad química, resistencia mecánica, flexibilidad, alta conductividad eléctrica y térmica, la extrema sensibilidad de sus estructuras electrónicas hacia el entorno adyacente, brecha de banda sintonizable, entre otras, los convierten en materiales ideales para el desarrollo de aplicaciones en sensores, recubrimientos inteligentes, tintas conductoras, compósitos reforzados, dispositivos biomédicos, membranas inteligentes y materiales para el cuidado del medio ambiente. En esta plática, describiré los esfuerzos realizados durante los últimos 10 años, en la producción de materiales 2D, su caracterización, manipulación y rendimiento hacia el diseño de dispositivos prueba de concepto. En particular, analizaremos los últimos avances en la producción de superficies de materiales 2D que imitan procesos de conversión de energía en sistemas biológicos [1] y cómo estos procesos se traducen en el diseño de sistemas de purificación de agua y recuperación de minerales, fotosíntesis artificial, sensores y dispositivos de conversión de energía solar [2-6]. Las propiedades de los materiales 2D modulan sinérgicamente los sitios activos intrínsecos (nanoporos), el transporte de electrones, la transferencia de masa y la estabilidad mecánica y química para la construcción de superficies rentables y altamente eficientes.

- [1] S. Acosta, H.J. Ojeda-Galván, M. Quintana. (2023) 2D materials towards energy conversion processes in nanofluidics. *Physical Chemistry Chemical Physics* 325, 24264-24277.
- [2] S. Lv, Y. Zhao, L. Zhang, T. Zhang, G. Dong, D. Li, S. Cheng, S. Ma, S. Song, M. Quintana. (2023) Anion regulation strategy of lithium-aluminum layered double hydroxides for strengthening resistance to deactivation in lithium recovery from brines. *Chemical Engineering Journal*, 472, 145026.
- [3] Kagkoura, H.J. Ojeda-Galván, M. Quintana, N. Tagmatarchis. (2023) Carbon dots strongly immobilized onto carbon nanohorns as non-metal heterostructure with high electrocatalytic activity towards protons reduction in hydrogen evolution reaction. *Small* 2208285.
- [4] J. Ni, M. Quintana, F. Jia, S. Song. (2020). Using van der Waals heterostructures based on two-dimensional  $\text{InSe-XS}_2$  ( $X=\text{Mo}, \text{W}$ ) as promising photocatalyst for hydrogen production. *Journal of Materials Chemistry C* 8, 12509.
- [5] X. Ke; S. Tuner, M. Quintana, C. Hadad, M. Bocchio, M. Prato, C. Bittencourt, G. Van Tendeloo. (2013): Dynamic motion of Polyoxometalate Ions on Functionalized Few Layers Graphene. *Small* 9, 3922-3927.
- [6] M. Quintana, A. Montellano, S. Rapino, F. Toma, M. Iurlo, M. Carraro, Santorel, A. C. Maccato, X. Ke, C. Bittencourt, T. Da Ros, G. Van Tendeloo, M. Marcaccio, F. Paolucci, M. Prato. (2013): Knitting the Catalytic Pattern of Artificial Photosynthesis to a Hybrid Graphene Nano-texture. *ACS Nano* 7, 811- 817.

## Axially Chiral Allenyl-Cyclophanes as Synthetic Receptors in Molecular Recognition Events



**Magdalena Cid Fernández**

Universidad de Vigo

The design and synthesis of chiral cavities containing signalling functional groups as an integral part of the framework offer promising possibilities for chiral sensing, molecular recognition, and chiral supramolecular architectures.

The talk will cover our investigations on chiral cyclophanes bearing diethynylallenes as chiral motifs and different aromatic spaces to enforce hydrophobic interactions to enhance functionality into the cyclophanes.

The relationship between their chiroptical properties and unique topology arising from the inherent 90° twist of the allenyl moieties will be discussed. Additionally, the applicability of these selective chiral systems will be illustrated with their utilities as pH sensors and as versatile hosts for small organic molecules via non-covalent interactions, mainly hydrogen bonding and halogen bonding.

## Homenaje jubilados 2024. Félix Jalón Sotés



## INGENIERÍA QUÍMICA

C. Martín, P. Sánchez, A. de Lucas-Consuegra, M. Pinzón, A.R. de la Osa. 2024. Exploring the preparation of Ni/TiCSiC catalysts for hydrogen production from ammonia. Chemical Engineering Journal, 502, 158042. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cej.2024.158042>

# ENLACES

Lectura dramatizada del libro **“PASOS APRESURADOS”!** por la celebración del 25-N “Día Internacional de la Eliminación de la Violencia contra la Mujer”

“Programa de entrevistas y divulgación científica de la Facultad”  
Presidente de Amnistía Internacional de CLM

Programa. QUÍMICAS 51 AÑOS DE FORMACIÓN E INVESTIGACIÓN  
CMMEDIA. HÉROES ANÓNIMOS

Regalos inspirados en Química

## En el próximo número de Molécula...

El próximo número de MOLÉCULA incluirá las actividades de los meses de enero y febrero.



#DivulgaUCLM



<https://moleculauclm.wordpress.com/>

## 22 PERIODIC TABLE OF ELEMENT MISTAKES

This periodic table contains 25 different errors – some common mistakes, some subtle changes, and some that are just downright silly. Can you find them all?

H																	He	
Li	Be											B	C	N	O	Fl	Ne	
S	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar	
P	Ca	Sc	Tit	V	Ch	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr	
Rb	Sr	Y	Zr	Cb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe	
Cs	Ba		Hf	Ta	Tu	Rh	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn	
Fr	Ra		Ku	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cp	Nh	Fl	Mc	Lv	Tn	Og	
		La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu		
		Ac	Th	Pa	U	Np	Pl	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr		



© Andy Brunning/Compound Interest 2019 | www.compoundchem.com | @compoundchem  
Shared under a Creative Commons 4.0 Attribution-NonCommercial licence.



#IYPT2019