NOVIEMBRE 2025

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS

Nº 40

BOLETÍN DE DIVULGACIÓN

Facultad de Ciencias Químicas. UCM



Noviembre, divulgación y celebración

Belén Yélamos López
Vicedecana de Ordenación Académica, Biblioteca y Divulgación

De nuevo, en este mes de noviembre tenemos dos celebraciones: la festividad de nuestro patrón y la Semana de la Ciencia. Estos dos eventos han implicado a muchos de nuestros profesores, investigadores y estudiantes que han desplegado una gran actividad por toda nuestra facultad. En este número hacemos un breve resumen de ellos.

También contamos con una artículo de divulgación sobre una importante publicación del grupo de "Proteínas tóxicas" sobre el mecanismo de formación de poros producidos por proteínas de la anémonas marinas.

En nuestra sección sobre la historia de la química, José M. Gómez nos habla del "patito feo" de la tabla periódica, el platino.

Y nos hacemos eco del número especial de "Anales de la Química" sobre la enseñanza de la química en la Educación Secundaria.

¡Disfrutad de la lectura y la divulgación!

EN ESTE NÚMERO

NOTICIAS.....2

ACTIVIDADES DE DIVULGACIÓN.....5

HISTORIA DE LA QUÍMICA.....19

LIBROS DE DIVULGACIÓN.....25

LA INVESTIGACIÓN EN LA FACULTAD 27

DIVULGAR PARA EDUCAR.....34

¿Quieres divulgar con nosotros? Envíanos tus ideas a **vddivulgacionquim@ucm.es**

NOTICIAS DE DIVULGACIÓN



LAS PROTEÍNAS TÓXICAS DE LAS ANÉMONAS MARINAS REVELAN EL SECRETO DE SUS POROS

Sara García Linares
Dpto. Bioquímica y Biología Molecular

Las **proteínas formadoras de poros** son uno de los ejemplos más fascinantes de cómo la biología ha aprendido a moldear estructuras dinámicas para alterar la vida de una célula. Estas toxinas, producidas por organismos de todos los reinos (desde bacterias hasta animales marinos), son capaces de pasar de una forma soluble en agua a integrarse en las membranas celulares y perforarlas, provocando su destrucción. En el mundo natural, este mecanismo puede ser letal, pero también encierra un enorme potencial para la biotecnología moderna.

Un trabajo reciente liderado por el grupo **Proteínas Tóxicas** de la Facultad de Químicas y el **Centro Nacional de Biotecnología** (CSIC), ha logrado desentrañar por primera vez con detalle atómico cómo se ensamblan y funcionan dos de estas proteínas: **fragaceatoxina C (FraC)** y **sticholisina II (StnII)**, ambas pertenecientes a la familia de las actinoporinas procedentes de anémonas marinas. El estudio, publicado en ***Science Advances***, revela un mecanismo de ensamblaje secuencial que explica cómo estas proteínas se transforman en auténticas nanomáquinas capaces de perforar las membranas celulares.

Utilizando **criomicroscopía electrónica** de altísima resolución, el equipo ha obtenido imágenes de las actinoporinas insertadas en modelos de membranas naturales. Los resultados muestran que los lípidos no son simples espectadores, sino componentes estructurales indispensables del poro (**Figura 1**). En concreto, cada complejo está rodeado por **dos anillos ordenados de esfingomielina y colesterol** que estabilizan su arquitectura y aseguran su actividad citolítica. Este hallazgo redefine el papel de los lípidos, que pasan de ser el entorno donde actúan las proteínas a formar parte activa del conjunto funcional.

Los investigadores también observaron **intermedios de ensamblaje**: estructuras semicirculares compuestas por cinco o seis monómeros que representan etapas transitorias en la formación del poro completo (**Figura 2**).

NOTICIAS DE DIVULGACIÓN

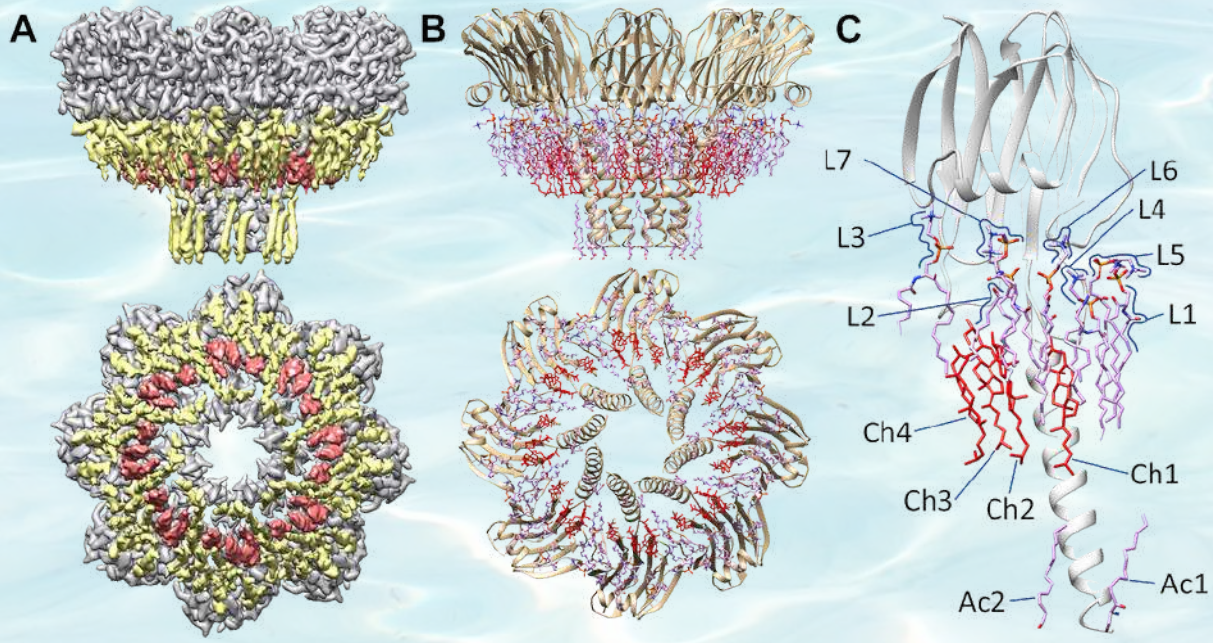


Figura 1. Estructura atómica del poro de FraC en el entorno de membrana. (A) Vistas lateral e inferior del mapa de criomicroscopía electrónica de FraC obtenido a partir de vesículas unilamelares grandes (LUVs). Las densidades correspondientes a la proteína, la esfingomielina (SM) y el colesterol (Chol) se muestran en gris, amarillo y rojo, respectivamente. (B) Vistas lateral e inferior de la estructura atómica del octámero con las 88 moléculas lipídicas y las 16 cadenas acilo; las moléculas de SM están coloreadas en rosa y las de Chol en rojo. (C) Disposición de los lípidos en un monómero. Las moléculas de SM están numeradas de L1 a L7, las de Chol de Ch1 a Ch4 y las cadenas acilo de Ac1 a Ac2. El monómero de FraC se ha representado en gris para mayor claridad.

A partir de estas instantáneas, el grupo propone un modelo mecanístico en el que las proteínas se van acoplando una a una sobre la superficie de la membrana, desplegando progresivamente una hélice que acaba perforándola. Se trata de una evidencia directa de cómo ocurre el proceso, que durante décadas había sido objeto de debate.

Más allá del interés estructural, este trabajo tiene implicaciones profundas. Las actinoporinas son un modelo idóneo para estudiar la transición entre proteínas solubles y de membrana, uno de los procesos más enigmáticos de la biología molecular. Pero su valor va mucho más allá del laboratorio: las proteínas formadoras de poros se utilizan ya como herramientas en múltiples **aplicaciones biotecnológicas**. Su capacidad para crear canales controlables en membranas las hace candidatas ideales para el diseño de sistemas de liberación de fármacos, terapias dirigidas contra células tumorales o plataformas biosensoras. Además, versiones modificadas podrían emplearse en biotecnología ambiental, por ejemplo, para el control selectivo de microorganismos o la detección y **eliminación de contaminantes**.

NOTICIAS DE DIVULGACIÓN

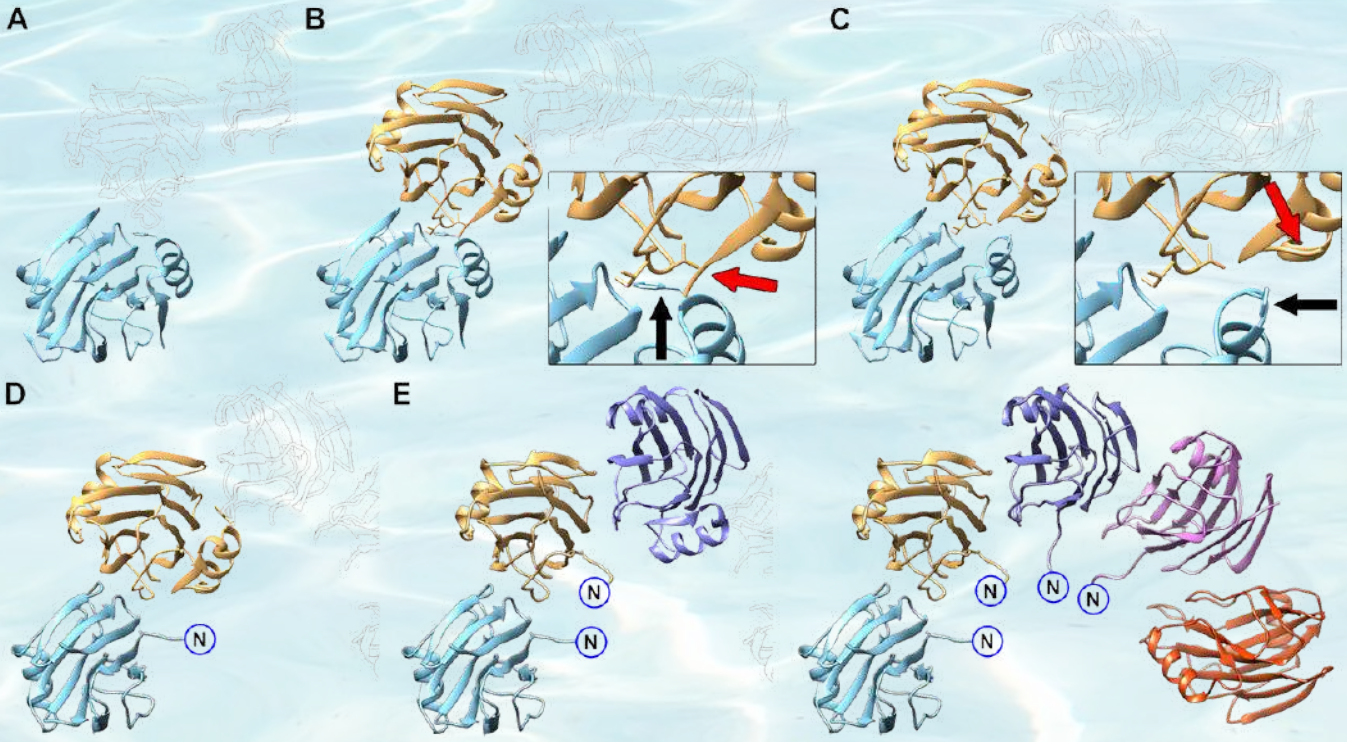


Figura 2. Mecanismo de formación del poro. (A) El primer monómero (azul claro) se une a la membrana. (B) El segundo monómero (marrón) interacciona lateralmente y provoca un choque entre la Phe14 del primer monómero (flecha negra) y los residuos Val57, Ile58 y el extremo N-terminal del segundo monómero (flecha roja). (C) Este choque provoca el desplazamiento de Phe14 de su bolsillo hidrofóbico (flecha negra) y la separación del extremo N-terminal del segundo monómero respecto al β-sándwich (flecha roja). (D) El desplazamiento de Phe14 desestabiliza la unión de la hélice α1 al β-sándwich y hace que se extienda sobre la superficie de la membrana. (E) La unión sucesiva de nuevos monómeros impulsa el crecimiento del poro. En todos los paneles, la posición de los monómeros en la estructura intermedia del poro se indica mediante líneas negras.

El estudio demuestra que comprender con precisión la interacción entre proteínas y lípidos es esencial para aprovechar estas moléculas de forma segura y eficiente. La descripción detallada de las fuerzas que estabilizan los poros, desde los contactos con esfingomielina hasta el papel modulador del colesterol, abre la puerta al **diseño racional de variantes sintéticas** con propiedades ajustadas a diferentes contextos biológicos.

En conjunto, este trabajo marca un hito en el conocimiento de las toxinas formadoras de poros, al tiempo que brinda la posibilidad de transformarlas en **herramientas biológicas con potencial terapéutico y tecnológico**. Lo que una vez fue un mecanismo de defensa o ataque en los océanos podría convertirse, gracias a la ciencia, en un aliado para la medicina de precisión o la protección del medio ambiente.

Más información: ***Science Advances***

ACTIVIDADES DE DIVULGACIÓN

NOCHE DE MONÓLOGOS CIENTÍFICOS

El Museo de Ciencias Naturales organiza el 29 de noviembre la "Noche de monólogos científicos" en la que científicos/as y comunicadores/as hablarán sobre algunos de los misterios de la ciencia y la cultura. Lo harán en forma de monólogos científicos y con un toque de humor. Entre los monologuistas está un estudiante del grado en Bioquímica de la facultad, Diego Villa, y hablará sobre el proyecto de investigación **rePhlow** dentro de la competición **iGEM**.



Más información: **MNCN**



@biostorytime

ACTIVIDADES DE DIVULGACIÓN

SEMANA DE LA CIENCIA 2025
CELEBRACIÓN Y DIVULGACIÓN

La **Facultad de Ciencias Químicas** de la Universidad Complutense de Madrid ha celebrado la Semana de la Ciencia con un amplio programa de más de 25 actividades, atrayendo a estudiantes de Secundaria y Bachillerato, así como al público general. Este esfuerzo busca demostrar que la química es una disciplina espectacular, accesible y fundamental para el futuro.



El Espectáculo de la Materia: Química Pura y Aplicada

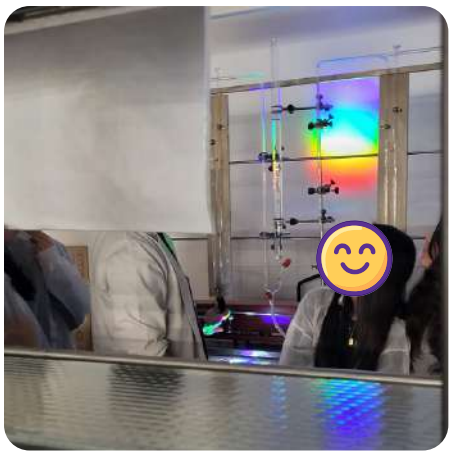
Las actividades centrales de Química se enfocaron en la experimentación visual, el juego y la aplicación práctica, permitiendo la explicación de algunos conceptos que pueden resultar complejos.

Una de las actividades más veterana en la Semana de la Ciencia y más participativa es **Química Espectacular y Mágica**, demostrando fenómenos sorprendentes. Para fomentar la participación activa y el aprendizaje, se desarrollaron espacios lúdicos como **Aprendiendo Química Física: Juegos, Experimentos y mucho más** y **Quimijuegos: Explora, Descubre y Juega en la Facultad de Químicas**.











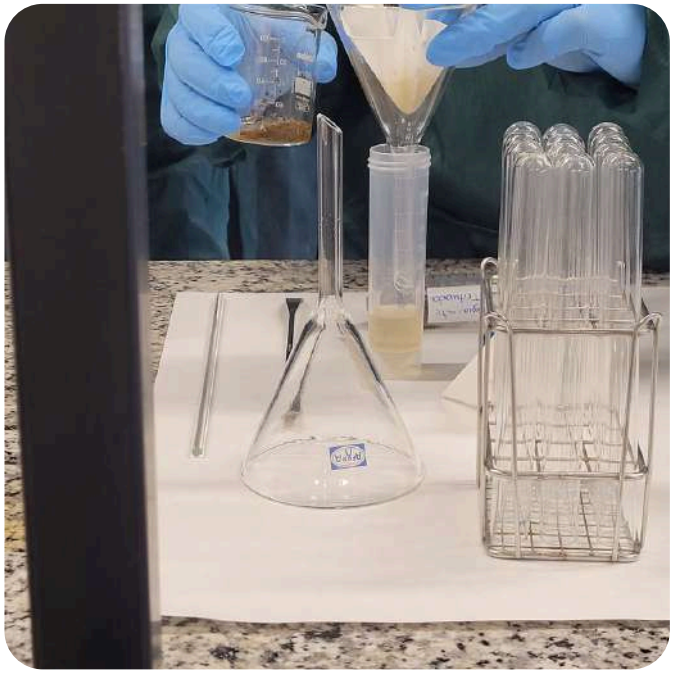


ACTIVIDADES DE DIVULGACIÓN

Además de la experimentación, se promovió la comunicación científica a través del **VI concurso de divulgación científica "*Brain Wars: The future is in your hands*"**.



La química también aborda desafíos contemporáneos, como la sostenibilidad en la alimentación al analizar la Química de los residuos alimentarios en la actividad **Lo que el color oculta**. En el ámbito de la salud, se exploró el uso de elementos novedosos para combatir infecciones, como en la actividad **El gas que limpia: CO_2 contra infecciones hospitalarias**.





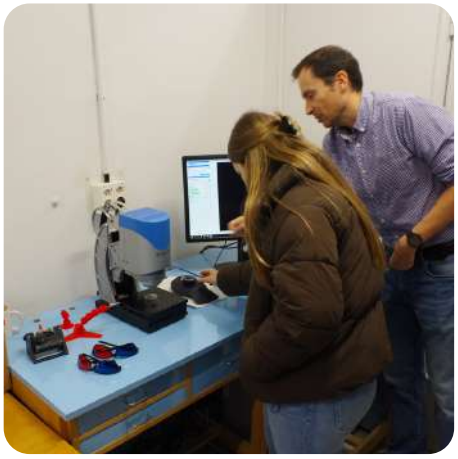
ACTIVIDADES DE DIVULGACIÓN

Las investigaciones más punteras también estuvieron presentes, ofreciendo una visión profunda sobre los materiales y la estructura molecular:

- Conocimiento especializado sobre grupos de trabajo como en la actividad **Conoce al grupo de Preparación y Degradación de Materiales**.
- **Exploración de Nuevas aplicaciones tecnológicas de los cristales líquidos**.
- Visualización de estructuras biológicas complejas mediante tecnología de vanguardia: **Proteínas y sistemas biomoleculares a través de un microscopio computacional**.









ACTIVIDADES DE DIVULGACIÓN

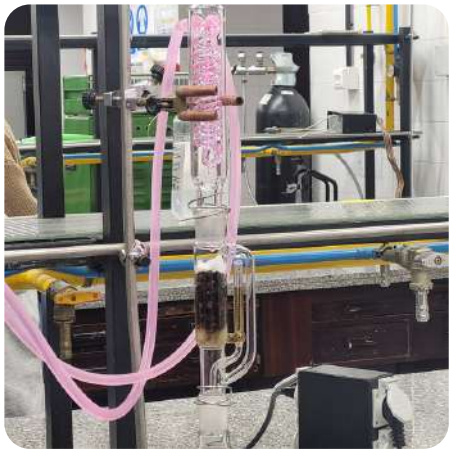
Sostenibilidad y Economía Circular: Diseñando el Futuro

Una sección importante de las actividades estuvo dedicada a los desafíos medioambientales y la búsqueda de un futuro más sostenible. Estos eventos destacaron cómo la química y la ingeniería pueden ofrecer soluciones innovadoras para gestionar recursos y residuos.

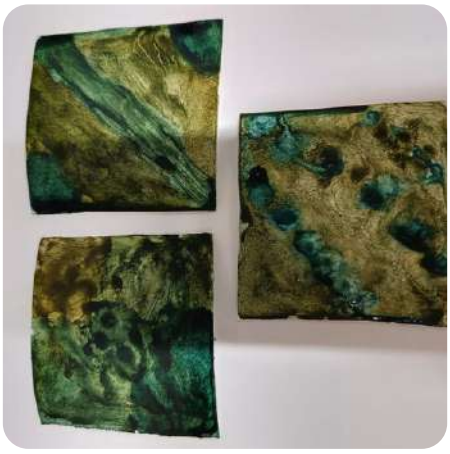
Se abordó la transformación de residuos mediante la actividad **Superhéroes del Planeta: La Magia de las Biorrefinerías, Transformación de Residuos Sólidos en Biocarbón** o de bioplásticos, en la actividad **De los plásticos hacia los bioplásticos: Un camino hacia la sustentabilidad**. También se exploró el impacto de los microorganismos en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) con **Microalgas y ODS: Pequeños Organismos, Grandes Soluciones**.

El concepto de economía circular fue clave, con actividades centradas en la revalorización de residuos y la extracción de elementos valiosos de desechos electrónicos, conocidas como **Minería urbana y economía circular: residuos con futuro**. Incluso se mostró cómo el **Reciclado de paneles fotovoltaicos** es vital para el futuro energético.

En la vanguardia de la tecnología energética, se analizó **Explorando sistemas de almacenamiento y conversión de energía junto a la síntesis de alta presión**



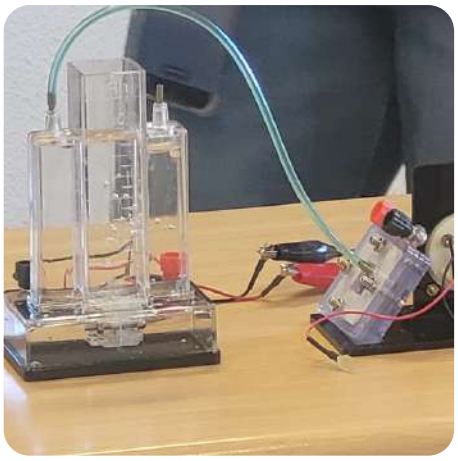





ACTIVIDADES DE DIVULGACIÓN









Historia, Cultura y Tecnología Avanzada

La Semana de la Ciencia demostró que la química es interdisciplinar, conectando con la historia, la gastronomía y las técnicas más avanzadas.

- ***Conexiones históricas y culturales***: se realizaron viajes al pasado para entender el rol de la química en el desarrollo de civilizaciones, como la historia de un elemento crucial en la colonización en **Bartolomé de Medina: la plata que sostuvo el imperio español y desarrolló el comercio mundial**. También se exploró la dualidad de elementos fundamentales en **Historia del Mercurio: Jekyll y Hyde en un elemento químico**.





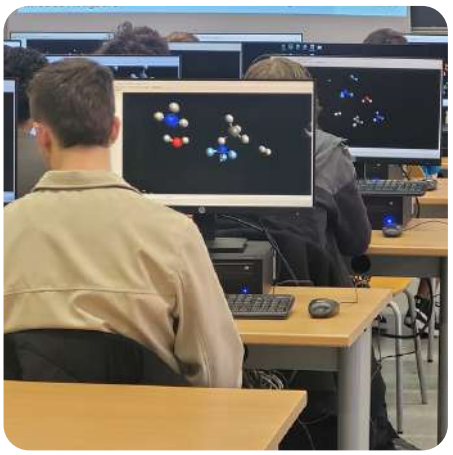
La bioquímica se acercó a la vida cotidiana con **Pon un bioquímico en tu cocina** y se vinculó a la historia antigua a través de **¡*Ave Scientia*! Un viaje científico a la Hispania romana**.

Un singular **Geopaseo en Químicas por las playas tropicales de Alfonso XIII** ofreció una perspectiva cultural y geológica.

ACTIVIDADES DE DIVULGACIÓN




- ***Tecnología y Técnicas de Investigación***: los visitantes pudieron asomarse a las herramientas que utilizan los investigadores para comprender el mundo a escala molecular. Se mostraron las aplicaciones de la física y la química en la ciencia más fundamental, como la **Tecnología cuántica en moléculas y estructuras cristalinas**. Los participantes tuvieron la oportunidad de crear estructuras moleculares con **Crea tus propias moléculas**. También se abordó la investigación biológica y médica con la actividad **El cerebro en investigación**.





ACTIVIDADES DE DIVULGACIÓN

- ***Participación y Accesibilidad***: Fomentando la interacción y la inclusión, la facultad organizó actividades inmersivas. Los asistentes pudieron ponerse en la piel de científicos forenses y detectives en **Misterio en el Laboratorio, ¿Serás capaz de resolver el crimen?**. Además, la ciencia se hizo accesible para todos con un **Taller inclusivo para sintetizar hierro que arde espontáneamente**, un ejemplo de la Química inclusiva.









¡HASTA LA PRÓXIMA EDICIÓN!

ACTIVIDADES DE DIVULGACIÓN

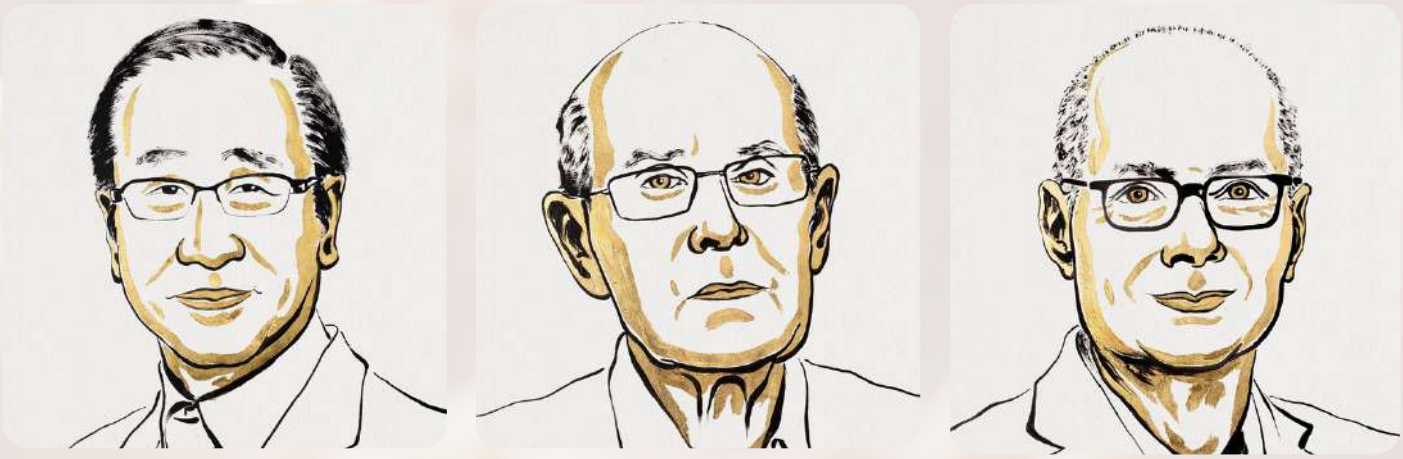
CELEBRACIÓN DE SAN ALBERTO MAGNO



Un año más, la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Complutense celebró la festividad de su patrón, **San Alberto Magno** con un acto en el que se glosó el Premio Nobel de Química 2025 y contó con la participación del Catedrático de la Universidad Carlos III, José M. Torralba que impartió la conferencia "**Claves para un futuro sostenible en la era de las nuevas energías. Hacia un nuevo paradigma en el diseño de aleaciones**".

Premio Nobel de Química 2025 por el desarrollo de estructuras organometálicas

El catedrático del dpto. de Química Inorgánica, **David Ávila Brande**, se encargó de la glosa del Premio Nobel de Química 2025, concedido a **Omar M. Yaghi, Richard Robson y Susumu Kitagawa** por el desarrollo de las redes cristalinas metalorgánicas, o los conocidos como **MOFs** (***Metal-Organic Frameworks***).



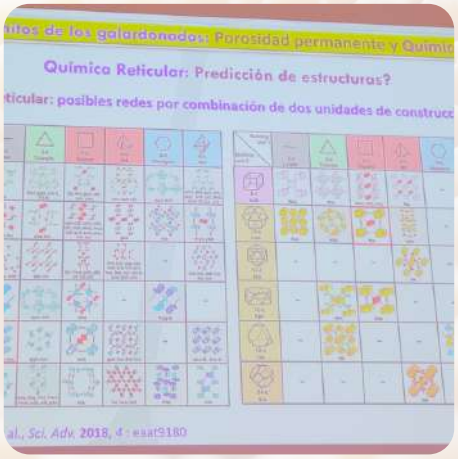
Susumu Kitagawa, Richard Robson y Omar M. Yaghi. Ill. Niklas Elmehed © Nobel Prize Outreach

ACTIVIDADES DE DIVULGACIÓN

En su glosa, David Ávila habló de las contribuciones de estos tres científicos: R. Robson, de la Universidad de Melbourne, creó una nueva clase de polímeros de coordinación; S. Kitagawa, de la Universidad de Kyoto, aumentó la estabilidad de estas redes y fue el primero en demostrar que dichos materiales pueden capturar grandes cantidades de gas dentro de sus poros; O. M. Yaghi desarrolló la química reticular y sus aplicaciones, sintetizando el primer MOF y transformando la manera en que los científicos conciben la creación y el uso de nuevos materiales.

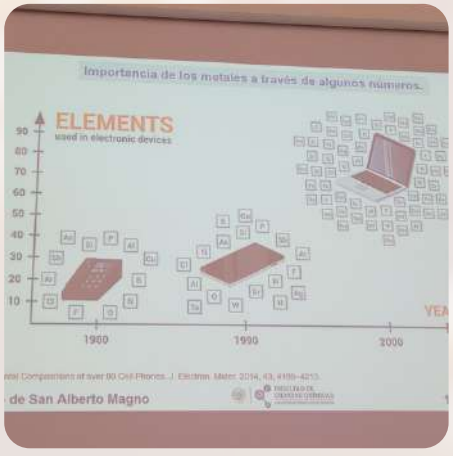




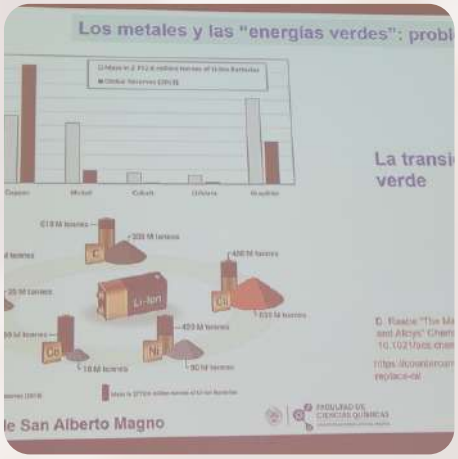


Hacia un nuevo paradigma en el diseño de materiales

José Manuel Torralba, catedrático de la Universidad Carlos III de Madrid e investigador senior del IMDEA Materiales, habló en su conferencia de la necesidad de crear nuevos materiales ante la escasez de metales existentes en la naturaleza para satisfacer la demanda del mercado. Esta escasez supone un gran riesgo de suministro, pues fabricar en la actualidad cualquier dispositivo electrónico supone utilizar más de setenta elementos de la tabla periódica. Esto se suma a la dependencia que la Unión Europea tiene de otros países como China que acaparan la producción de algunos de estos elementos como el cobalto, titanio o cobre. Es necesario, por tanto, diseñar y fabricar nuevos materiales de forma sostenible, incorporando nuevas metodologías como la caracterización avanzada o las nuevas herramientas de simulación y de inteligencia artificial.







ACTIVIDADES DE DIVULGACIÓN

En el acto se entregaron además varios premios a los estudiantes:

- Premios Extraordinarios de Grado y Doctorado del curso 2023-2024.
- Mejores Expedientes de Grado y Máster del curso 2024-2025.
- Premios "**CampusSEBBM de la Sociedad Española de Bioquímica y Biología Molecular**" del curso 2024-2025.
- **Becas Ana María Lajusticia** para el curso 2025-2026.
- Premios Excelencia Docente del curso 2024-2025 para las profesoras de la facultad, **Raquel Cortés, Rocío Cuervo, Emma Gracia, Endzhe Matykina y Henar Vázquez**.



ACTIVIDADES DE DIVULGACIÓN









Becas Ana María Lajusticia







ACTIVIDADES DE DIVULGACIÓN

El acto estuvo amenizado por el grupo musical "**Los azeótropos**" formado por profesores y estudiantes de la facultad.







Más información: **Tribuna Complutense**

ACTIVIDADES DE DIVULGACIÓN

DIVULGACIÓN CON AROMA DE TURRÓN 2025

Si tienes pasión por la investigación y quieres compartirla de forma cercana y amena, este es tu escenario. **Divulgación con aroma de turrón** celebra su cuarta edición y busca personas que quieran disfrutar de esta experiencia en un ambiente relajado. Te invitamos a celebrar la Navidad junto a nosotras disfrutando de ciencia y creatividad. Una oportunidad para mostrar tu talento, dar visibilidad a tu trabajo y disfrutar de la divulgación en un ambiente festivo.

Al finalizar, el público elegirá la presentación más atractiva. ¿Será la tuya?

Inscríbete y haz que tu historia científica brille.



Más información: UCC-UCM

HISTORIA DE LA QUÍMICA



EL *PATITO FEO* DE LA TABLA PERIÓDICA: DE LA ESCORIA PLATINA AL METAL PRECIOSO PLATINO

José M. Gómez
Dpto. Ingeniería Química y de Materiales

El **platino**, elemento de número atómico 78 en la tabla periódica, originalmente fue femenino: la *platina de Pinto*. También se la conoció como *oro blanco* o *Juan Blanco*. De este mineral, Antonio de Ulloa recogió muestras en 1735 en los lavaderos de oro del río Pinto, cerca de Popayán, en la Nueva Granada (actual Colombia), según algunas fuentes, o en la zona de Santo Domingo de los Colorados, en la actual costa ecuatoriana, según otras. En 1748 se realizó la primera referencia formal a la platina en Europa en el sexto libro de la ***Relación histórica del viaje a la América Meridional*** que Antonio de Ulloa publicó, junto a Jorge Juan. Ahí se menciona este metal y una de sus características: su **extrema dureza** (*"Piedra de tanta resistencia, que no es fácil romperla ni desmenuzarla con la fuerza del golpe sobre el yunque de acero"*). Esta referencia es la razón por la que se le considera el descubridor del platino.

Sin embargo, la historia de este elemento no comienza en el siglo XVIII. Se tiene constancia de su uso hacia el año 750 a. C., en el antiguo Egipto. Entre el oro y la plata empleados para fijar unas inscripciones en una pieza de bronce se encontró un filamento de platino. Es cierto que, dado que el platino puede aparecer junto al oro, su presencia podría deberse a una simple casualidad y que fuera utilizado sin intención. No obstante, algunos autores consideran verosímil que, debido a la pericia de los egipcios en la orfebrería, pudieran haberlo reconocido como un metal distinto.

Si con los egipcios hay dudas, estas no existen respecto al uso intencionado del platino por parte de la cultura prehispánica La Tolita-Tumaco (700 a. C.–90 d. C.), que habitó la costa norte del actual Ecuador y la sur de Colombia. Se han encontrado objetos elaborados casi por completo en platino puro (hacia el 400 a. C.), lo que demuestra que sabían aislarlo y trabajarlo, además de emplearlo en aleaciones con oro, lo que indica un uso plenamente consciente. Desarrollaron una compleja técnica metalúrgica para fabricar máscaras funerarias y otros objetos rituales. El platino se utilizaba en aleaciones con oro obtenidas por **sinterización**: mezclaban partículas finas de ambos metales y las calentaban hasta lograr la fusión del oro (1063 ˚C), pero no la del platino (1773 ˚C), que solo se ablandaba sin llegar a fundirse. Esto permitía que el oro se difundiera entre las partículas de platino, uniéndolas con la ayuda del martilleado. El proceso de calentamiento y martilleado se repetía de forma alternada.

HISTORIA DE LA QUÍMICA

Los orfebres de esta cultura fueron capaces de trabajar el platino muchos siglos antes que en Europa, empleándolo para representar los ojos y otros adornos complementarios. Por lo tanto, en América se conocía y dominaba el platino mucho antes de que Europa supiera de su existencia.



Izqda.: Máscara de oro con ojos de platino. Dcha.: Máscara de oro, ojos y dientes plateados en platino.
Elaboradas por la cultura Tolita, Museo Nacional del Ecuador.

Según varios documentos la primera noticia sobre el platino en Europa se remonta a 1557, de la mano de **Giulio Cesare Scaligero** (1484–1558), médico, filósofo, botánico y humanista, quien menciona la existencia en Darién (Panamá) de un metal imposible de fundir, que no pudo haber sido otro que el platino. Desconozco cuál fue la referencia exacta que hizo, ya que no he podido encontrarla, aunque su nombre aparece citado en distintos artículos de la bibliografía.



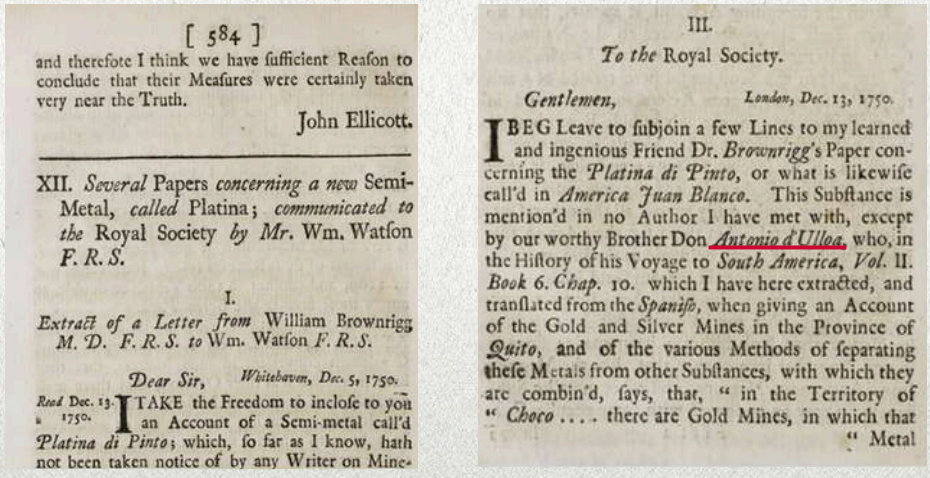
Zonas donde se encontró platina. Izqda.: Zona de Darién (Panamá). Dcha.: Región de Chocó en Colombia.

Se tiene constancia escrita de la existencia de la platina algunos años antes de la llegada de Antonio de Ulloa a América. Se estima que hacia 1690 pudo haberse descubierto al realizar actividades mineras para beneficiar oro en los ríos de la región del Chocó (Colombia). Existen documentos del Archivo Nacional de Colombia de 1726 donde ya se menciona a la platina como un problema en la producción de oro (“*…y debida separación del pernicioso metal de platina…*; “*…el pernicioso abuso que había de mezclar los oros con el metal de la platina…*”) y se detalla la técnica para separarla en el beneficio de seis barras de oro mezcladas con platina (“*…para apartar como se efectuó el oro limpio sin mezcla de platina…*”).

HISTORIA DE LA QUÍMICA



Las monedas de oro debían poseer una pureza determinada, por lo que la presencia de platina era un problema económico, no tenía el valor esperado, y legal, algunos daban *gato por liebre* vendiendo como oro lo que en realidad contenía una proporción significativa de platina, lo que constituía un delito contra la Hacienda Real en el pago de los impuestos (quinto real). Si la presencia de platina en la mina era grande esta debía abandonarse, ya que el proceso de separación del oro era complicado y costoso (amalgamación con mercurio) y no resultaba rentable. La platina se consideraba una escoria que quedaba tras el beneficio del oro, no tenía valor, realmente su presencia era un problema. No se consideraba un metal valioso y no se le menciona en las **Leyes de Indias**, donde sí se establecen, por ejemplo, normas específicas para proteger y controlar la extracción y el comercio de la plata.



[584]

and therefore I think we have ſufficient Reaſon to conclude that their Meaſures were certainly taken very near the Truth.

John Ellicott.

XII. *Several* Papers *concerning a new* Semi-Metal, *called* Platina; *communicated to the* Royal Society *by Mr.* Wm. Watſon *F. R. S.*

I.

Extract of a Letter from William Brownrigg *M. D. F. R. S. to* Wm. Watſon *F. R. S.*

Dear Sir, *Whitehaven, Dec.* 5, 1750.

Read Dec. 13, 1750. I TAKE the Freedom to incloſe to you an Account of a Semi-metal call'd *Platina di Pinto*; which, ſo far as I know, hath not been taken notice of by any Writer on Mine-

III.

To the Royal Society.

Gentlemen, *London, Dec.* 13, 1750.

I BEG Leave to ſubjoin a few Lines to my learned and ingenious Friend Dr. *Brownrigg*'s Paper concerning the *Platina di Pinto*, or what is likewiſe call'd in *America Juan Blanco*. This Subſtance is mention'd in no Author I have met with, except by our worthy Brother Don *Antonio d'Ulloa*, who, in the Hiſtory of his Voyage to *South America*, *Vol.* II. *Book* 6. *Chap.* 10. which I have here extracted, and tranſlated from the *Spaniſh*, when giving an Account of the Gold and Silver Mines in the Province of *Quito*, and of the various Methods of ſeparating theſe Metals from other Subſtances, with which they are combin'd, ſays, that, " in the Territory of " *Choco* .... there are Gold Mines, in which that " Metal

Publicación de William Watson and William Brownrigg en 1750 presentada en la Royal Society.

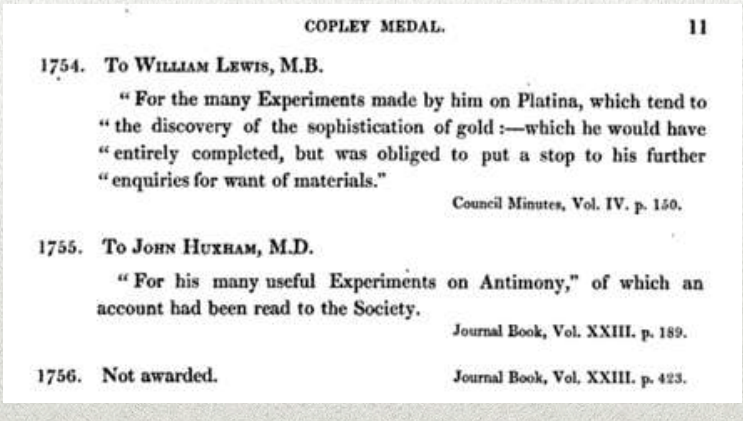
Las **cecas** (casas de La Moneda) recibían lingotes de oro contaminados con platina que debía ser separada. La platina que se recuperaba era almacenada y, cuando se tenía una cantidad considerable, se arrojaba a los ríos Bogotá y Cauca (en la actual Colombia) o a una garganta inaccesible, para evitar que pudiera ser recuperada. Este hecho debía de ser llevado a cabo con participación de oficiales reales, quienes levantaban acta e imponían una serie de formalismos para la protección de la Hacienda Real. Se endurecieron las penas por la venta de oro contaminado con platina, pero, a pesar de ello, siguió siendo una práctica común.

En Europa el interés por la platina se disparó después de la publicación de Antonio de Ulloa, ya que se puso el foco en su purificación, pero como problema científico, no como problema político o económico. De esta forma el interés se centró en sus propiedades físicas y químicas y en la búsqueda de métodos para llegar a purificarla y dominarla (hacerla dúctil y maleable) para poder emplearla en aplicaciones técnicas o de orfebrería. La discusión sobre la platina se trasladó a las revistas científicas.

HISTORIA DE LA QUÍMICA



La primera publicación científica claramente centrada en la platina fue la de **Watson y Brownrigg**, en 1750, donde también se indicaba que ya había sido mencionada previamente por Antonio de Ulloa. Estos autores trabajaron con una muestra de platina que llevó **Charles Wood** a Inglaterra desde Jamaica, adonde probablemente habría llegado de contrabando desde la región del Chocó. A Suecia también llegaron muestras en 1750, a través del conde Ulrik Rudenskold, presidente de la Academia Sueca de las Ciencias y embajador en Madrid. Con estas muestras trabajó **Henrik Teofilus Scheffer** quien reconoció a la platina como el séptimo metal. En 1751 consiguió fundir la platina (mineral impuro) empleando una mezcla con cobre y arsénico, calentada en un horno. En Inglaterra **William Lewis** también realizó varias investigaciones con la platina, por las que obtuvo la **Medalla Copley**. Fueron muchos los científicos que trabajaron con la platina, incluyendo a Lavoisier quien mejoró el método de fundición e informó a la Academia de Ciencias el 10 de abril de 1782, que "*...el platino se fundió por completo...*" empleando su *caisse pneumatique*, un aparato capaz de quemar corrientes continuas de hidrógeno, oxígeno o mezcla de ambos gases.



COPLEY MEDAL. 11

1754. To William Lewis, M.B.

"For the many Experiments made by him on Platina, which tend to "the discovery of the sophistication of gold:—which he would have "entirely completed, but was obliged to put a stop to his further "enquiries for want of materials."

Council Minutes, Vol. IV. p. 150.

1755. To John Huxham, M.D.

"For his many useful Experiments on Antimony," of which an account had been read to the Society.

Journal Book, Vol. XXIII. p. 189.

1756. Not awarded. Journal Book, Vol. XXIII. p. 423.

William Lewis galardonado con la medalla Copley en 1754

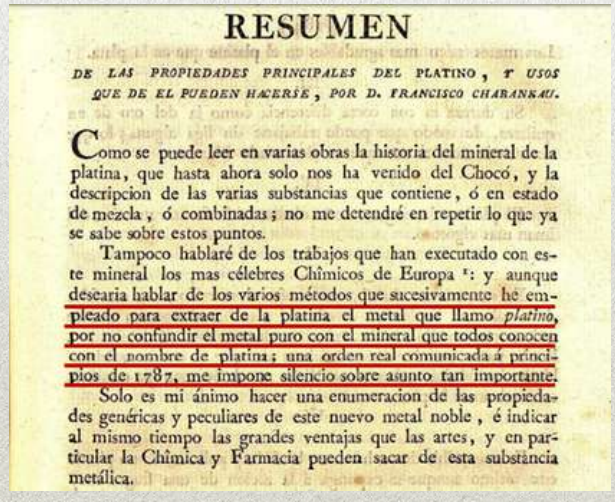
La obtención por primera vez de platino puro y maleable se consiguió en 1786, en los laboratorios del Real Seminario de Bergara, gracias a los trabajos de **Françoise Chabaneau**, en colaboración con **Fausto Delhuyar**, quienes fueron capaces de eliminar el hierro del mineral impuro y obtener platino maleable. Los trabajos empezaron en 1784, con la llegada de una partida de platina al Seminario. El proceso consistía en varias etapas que implicaban la disolución del metal en agua regia, la precipitación del cloroplatino, el cual mediante un tratamiento térmico pasaba a platina metálica en forma de esponja, y este material por tratamiento de forjado se transformaba en polvo de platina dúctil y maleable. En los extractos de las Juntas Generales de la Real Sociedad Bascongada de Amigos del País de julio de 1786 se cita una carta de Chabaneau informando de sus investigaciones con la platina.

HISTORIA DE LA QUÍMICA

El éxito de Chabaneau se mantuvo en secreto por Real Orden de Carlos III, promulgada en 1787, con el fin de mantener en España el monopolio del comercio de la platina. Por este motivo, se prohibió su purificación en América y se ordenó enviar, sin levantar sospechas, toda la platina posible a España. Chabaneau fue nombrado al año siguiente (1787) director del laboratorio químico-metarlúrgico de la Real Escuela de Mineralogía de Indias, ubicado en la calle Hortaleza y que se conoció como la **Casa de la Platina**. Allí era donde se procesaban los envíos de platina de América, pero no fue suficiente para toda la platina que llegaba, por lo que se creó un nuevo laboratorio en los locales de la Cátedra Aplicada a las Artes, situada en la calle del Turco (hoy es Marqués de Cubas). La casa de la Platina fue destruida y expoliada por las tropas napoleónicas en 1808. Sin embargo, el otro laboratorio (el de la calle del Turco) fue defendido por **Christian Herrgen**, profesor del Real Estudio de Mineralogía, quien consiguió salvar parte del contenido del laboratorio y del museo de mineralogía, guardándolo en una caja fuerte en el Banco de España. El contenido de esta caja fuerte fue recuperado en 1983 y está expuesto en el Museo Nacional de Ciencias Naturales. Chabaneau introdujo un cambio en la nomenclatura ya que distinguió entre platina y platino, indicando que platina es el mineral impuro y platino el metal puro.



Contenido de la caja fuerte del Banco de España en la que se puso a salvo la platina durante la invasión de Napoleón. Exposición del Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid.



RESUMEN

DE LAS PROPIEDADES PRINCIPALES DEL PLATINO, Y USOS QUE DE EL PUEDEN HACERSE, POR D. FRANCISCO CHABANEAU.

Como se puede leer en varias obras la historia del mineral de la platina, que hasta ahora solo nos ha venido del Chocó, y la descripcion de las varias substancias que contiene, ó en estado de mezcla, ó combinadas; no me detendré en repetir lo que ya se sabe sobre estos puntos.

Tampoco hablaré de los trabajos que han executado con este mineral los mas célebres Chîmicos de Europa [1]: y aunque desearia hablar de los varios métodos que sucesivamente he empleado para extraer de la platina el metal que llamo *platino*, por no confundir el metal puro con el mineral que todos conocen con el nombre de platina; una orden real comunicada á principios de 1787, me impone silencio sobre asunto tan importante.

Solo es mi ánimo hacer una enumeracion de las propiedades genéricas y peculiares de este nuevo metal noble, é indicar al mismo tiempo las grandes ventajas que las artes, y en particular la Chîmica y Farmacia pueden sacar de esta substancia metálica.

F. Chabaneau. Resumen de las propiedades del Platino y usos de que de él pueden hacerse. Memorias de la Real Academia Médica de Madrid. Tomo I, págs. 183-188, 1797.

HISTORIA DE LA QUÍMICA

Posteriormente, el método de purificación fue mejorado por **William Hyde Wollaston** a principios del siglo XIX. Su trabajo con la platina le permitió descubrir el paladio (1803) y el rodio (1804). El método también le hizo rico, ya que lo mantuvo en secreto y se convirtió en el único proveedor de platino puro de Inglaterra. No fue hasta pocos días antes de su muerte cuando lo reveló, pidiendo a un amigo que presentara sus resultados ante la *Royal Society* de Londres. Gracias a los trabajos con la platina, **Smithson Tennat**, compañero de investigación de Wollaston, descubrió el iridio y el osmio en 1803. **Louis Proust** también trabajó con muestras de platina; sin embargo, sus resultados no fueron relevantes debido, en parte, a que se piensa que las muestras con las que trabajó podrían haber estado manipuladas. Las pepitas de oro de las muestras habrían sido sustituidas por calcopirita por algún empelado ávido de conseguir un sobresueldo.



William Hyde Wollaston. John Jackson (Wikimedia Commons)

Durante el siglo XIX el platino fue empleado en joyería, siendo un indicativo del estatus social, ya que era caro. También se empleó en la confección de los patrones de unidades de medida como el metro (la distancia entre dos líneas en una barra de platino e iridio) o el kilogramo (cilindro circular recto de platino e iridio con una altura igual al diámetro de 39 mm), que se encontraban en la Oficina Internacional de Pesas y Medidas en Sèvres, cerca de París. En esta época los principales yacimientos se encontraban en los montes Urales en Rusia. Actualmente el principal productor de platino y del resto de elementos de su grupo es Sudáfrica.



Patrones de medida del metro, utilizados de 1889 a 1960, compuestos de una aleación de platino e iridio. (Wikimedia Commons).

HISTORIA DE LA QUÍMICA



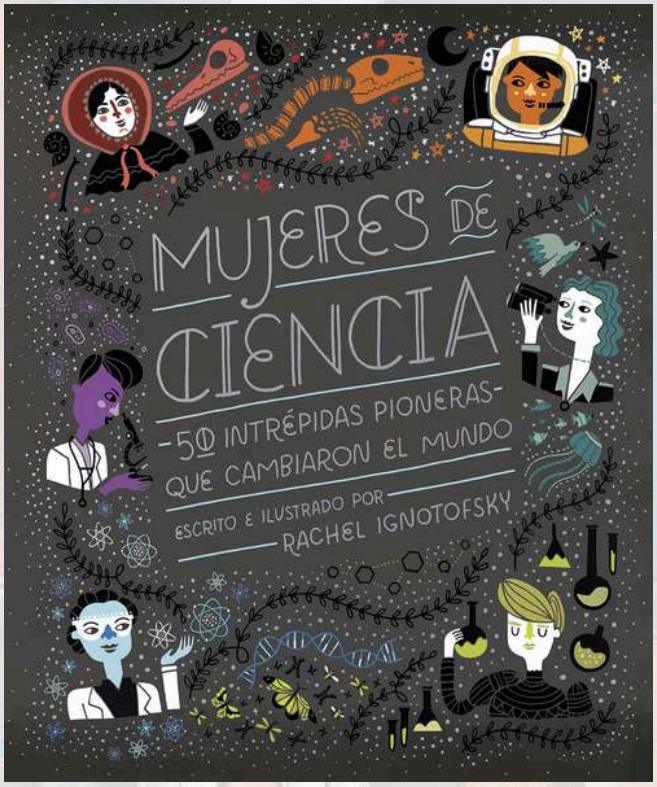
Durante la segunda guerra mundial el gobierno de Estados Unidos prohibió su comercialización, excepto para usos militares, por ser un metal estratégico. Actualmente también se le considera un metal estratégico. Hoy en día su precio ronda los **45.000 euros por kilógramo** y se emplea en numerosas aplicaciones como en catálisis, en la industria electrónica, en joyería, en medicina, etc.

Todavía en muchos países, del este y norte de Europa (Suecia, Noruega, Dinamarca, Rusia, Lituania, República Checa, etc.), se llama platina al platino, ¡pero ya no es una escoria!

BIBLIOGRAFÍA

- Aristizábal-Fúquene, A. El platino: contribuciones socio-históricas y científicas desde el siglo XVIII. Parte I. Educación Química, 2015, 26 (2), 146-151.
- Aristizábal-Fúquene, A. El platino: contribuciones socio-históricas y científicas desde el siglo XIX y XX. Parte II. Educación Química, 2015, 26 (3), 233-241.
- Cano Borrego, P.D. El interés de la corona española por el beneficio del platino y su comercialización a finales del siglo XVIII. De Re Metallica, 2016, 26 pp. 51-60.
- Espinosa Baquero, A. 1986. Nuevos datos sobre el descubrimiento del platino, nota preliminar. Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 1986. Vol. XVI, No 60, marzo 85- 90.
- Gervilla, F., García-Guinea, J. Mineralogía de la platina enviada desde el Virreinato de Nueva Granada a finales del siglo XVIII . Macla nº22, 2017, Revista de la Sociedad Español de Mineralogía.
- Gervilla Linares, F., García-Guinea, J., Capitan-Vallvey, L.F. La edad del platino en España. Fernando. Gold&Time 2020.
- Mejías Álvarez, Mª J. Algunas consideraciones sobre la orfebrería del platino en la América prehispánica a través de la cultura La Tolita-Tumaco.
- Yoldi, F. El aislamiento del platino y el Real Seminario Patriótico de Vergara. Anales de física y química, 1945, 41, 193–212.
- Sahlin, K. Historia del platino en Suecia

LIBROS DE DIVULGACIÓN



"MUJERES DE CIENCIA"

50 intrépidas pioneras que cambiaron el mundo

Rachel Ignotofsky

Capitán Swing, Nórdica Libros, 2017

En este libro se recogen las contribuciones de cincuenta mujeres notables a los campos de la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas, desde el mundo antiguo hasta nuestros días. Entre las pioneras incluidas en esta obra, están figuras conocidas, como **Marie Curie** y la recientemente fallecida, **Jane Goodall**, y otras no tan conocidas, como **Rachel Carson**, que ya a comienzos del siglo XX advertía sobre los efectos nocivos de los pesticidas en el medio ambiente y de la creciente contaminación. Además de sus historias, también contiene infografías sobre temas relevantes como equipos de laboratorio, tasas de mujeres que trabajan en campos relativos a la ciencia y un glosario científico ilustrado. Mujeres de ciencia celebra los logros de las intrépidas mujeres que han allanado el camino para las próximas generaciones de mujeres ingenieras, biólogas, matemáticas, médicas, astronautas, físicas...

¿Has leído algún libro de divulgación?

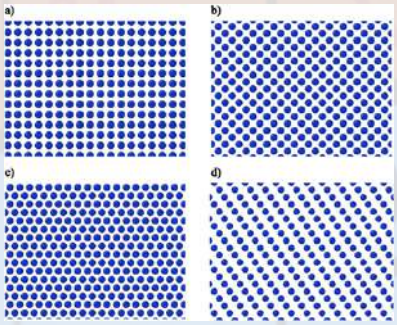
Cuéntanos qué te ha parecido

LA INVESTIGACIÓN EN LA FACULTAD



Heterogeneous ice nucleation on model substrates

M. Camarillo, J. Oller-Iscar, M. M. Conde, J. Ramírez, **E. Sanz**

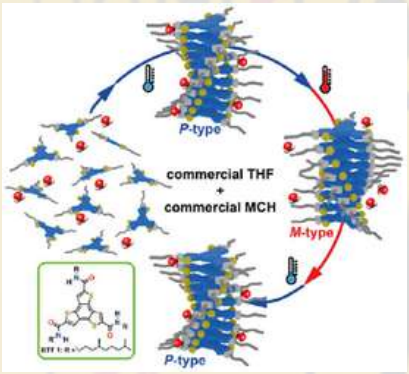


J. Chem. Phys. 163, 154504, 2025
https://doi.org/10.1063/5.0289506

La nucleación del hielo es muy importante en áreas tan diversas como el cambio climático, la criobiología, la geología o la industria alimentaria. Predecir la capacidad de un sustrato para inducir la nucleación del hielo a partir de agua sobreenfriada es un problema difícil. Aquí utilizamos simulaciones moleculares para analizar cómo la capacidad de nucleación del hielo se ve afectada por la estructura y la orientación de la red cristalina del sustrato. Nos centramos en diferentes modelos de redes cristalinas, a saber, cúbica simple, cúbica centrada en el cuerpo y cúbica centrada en la cara, y evaluamos su capacidad para inducir la nucleación del hielo calculando las tasas de nucleación. Se estudian varias orientaciones para el caso de la red cúbica centrada en las caras. Curiosamente, una simetría hexagonal no garantiza una mejor capacidad de nucleación del hielo. Al comparar las redes cúbicas centradas en el cuerpo y las cúbicas, determinamos que los planos cristalinos subyacentes desempeñan un papel importante en la nucleación del hielo. La estructura de la capa líquida adyacente al sustrato revela que los nucleantes más eficientes inducen un líquido más estructurado. Los sustratos más eficaces presentan una fuerte sensibilidad de su capacidad de nucleación del hielo a los parámetros de la red. Introducimos un nuevo enfoque metodológico y utilizamos la teoría clásica de la nucleación para estimar el ángulo de contacto del núcleo de hielo en los sustratos estudiados a partir de las tasas de nucleación calculadas. El método también proporciona la altura de la barrera de energía libre de nucleación, el prefactor cinético y el tamaño crítico del cúmulo. Este último concuerda con el tamaño del núcleo obtenido mediante un análisis microscópico de las trayectorias de nucleación, lo que respalda la validez de la teoría clásica de la nucleación hasta cúmulos críticos pequeños.

Thermally Activated Stereoinversion in Benzotrithiophene-Based Supramolecular Polymers with Water as the Effector

Lucía López-Gandul, Alberto Fernández-Alarcón, Nicolás M. Casellas, **Cristina Naranjo**, Joaquín Calbo, Enrique Ortí, Miguel García-Iglesias, **Luis Sánchez**



Angewandte Chemie 2025
https://doi.org/10.1002/anie.202517603

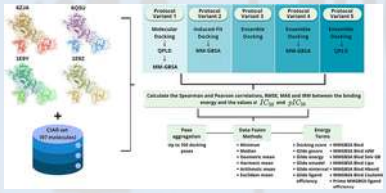
Presentamos la síntesis del derivado quiral del benzotritiofeno (BTT) 1, que se autoensambla en polímeros supramoleculares helicoidales. La simetría C3 del BTT 1 permite un proceso único de estereomutación dependiente de la temperatura en el que el agua actúa como un efector clave. Las mediciones de dicroísmo circular revelan que un mayor contenido de agua induce una doble estereomutación, restaurando finalmente la helicidad original. Por el contrario, la reducción del contenido de agua conduce a una estereomutación única y estable, cuya duración depende de la cantidad de agua en la solución. Para dilucidar el mecanismo de estereomutación, realizamos un estudio computacional multinivel, identificando dos conformaciones principales para las especies monoméricas que dan lugar a hélices diastereoméricas con diferentes orientaciones preferentes, lo que da como resultado patrones dicroicos opuestos. La transición entre estos agregados implica la rotación de los núcleos BTT y los grupos amida, un proceso facilitado significativamente por las moléculas de agua a través de enlaces de hidrógeno triples dentro de la pila helicoidal. Estos hallazgos muestran el papel crucial del disolvente en la modulación de las estructuras poliméricas supramoleculares quirales y proporcionan una visión sin precedentes de la influencia del agua en los procesos de autoensamblaje y estereomutación.

LA INVESTIGACIÓN EN LA FACULTAD



Comparative Data Analysis of Virtual Screening Methodologies for Predicting Urease Inhibitory Activity

Elizabeth Valdés-Muñoz, Gabriel J. Olguín-Orellana, Sofía E. Ríos-Rozas, Melissa Alegría-Arcos, Natalia Morales, Vicente Rojas-Santander, Javier Farías-Abarca, Jonathan M. Palma, Erix W. Hernández-Rodríguez, **Reynier Suardíaz**, Daniel Bustos

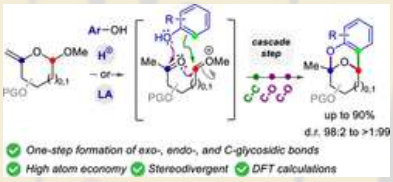


ACS Omega 2025, 10, 42, 49641–49658
https://doi.org/10.1021/acsomega.5c04457

El cribado virtual basado en estructuras (SBVS) es un enfoque fundamental en el descubrimiento de fármacos, pero su precisión predictiva depende en gran medida de las opciones metodológicas, las funciones de puntuación y las estrategias de procesamiento de datos. Este estudio evalúa sistemáticamente cinco variantes de protocolo que integran el acoplamiento molecular, el acoplamiento por ajuste inducido (IFD), el acoplamiento de ligandos polarizados cuánticos (QPLD), el acoplamiento conjunto (ED) y la mecánica molecular/área superficial de Born generalizada (MM-GBSA) en la ureasa de *Helicobacter pylori*, empleando cuatro estructuras cristalográficas distintas obtenidas del banco de datos de proteínas (PDB). Evaluamos su rendimiento predictivo utilizando métricas de correlación estadística (Spearman y Pearson) y medidas basadas en el error (error absoluto medio, error cuadrático medio y métrica de ratio de valores atípicos). Además, investigamos la influencia de las técnicas de fusión de datos (media mínima, mediana, aritmética, geométrica, armónica y euclidiana) y el número variable de poses de acoplamiento (entre 1 y 100) en la precisión de la clasificación de los ligandos. Los resultados indican que MM-GBSA y ED superan sistemáticamente a otros métodos en la clasificación de compuestos, aunque MM-GBSA presenta errores más elevados en las predicciones de energía de unión absoluta. Si bien el aumento del número de poses reduce generalmente la precisión predictiva, el enfoque de fusión mínima sigue siendo robusto en todas las condiciones. Las comparaciones entre IC50 y pIC50 como valores de referencia experimentales revelan que pIC50 proporciona correlaciones de Pearson más altas, lo que refuerza su idoneidad para la predicción de afinidad.

Harnessing exo-Enol Ether Glycosides: Direct Synthesis of Tricyclic Epoxybenzoxocine Cores via a Programmed Cationic Cascade

Mathieu Pascaretti, Ryan Fischbach, Yanis Rieder, Matisse Da Silveira, Pauline Lafargue, Charlie Triballeau, **Daniel González-Pinardo, Israel Fernández**, Damien Hazelard, Philippe Compain



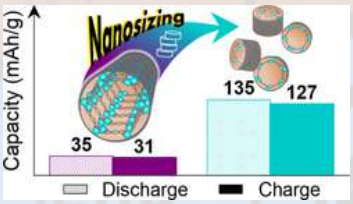
Org. Lett. 2025
https://doi.org/10.1021/acs.orglett.5c04017

Una novedosa reacción en cascada catalizada por ácido acopla exo-enol éter glucósidos con fenoles, lo que permite la síntesis estereocontrolada en un solo paso de sistemas de anillos tricíclicos relacionados estructuralmente con productos naturales, como la nogalamicina y la serjanione A. Este método aprovecha los exo-glicales con dos centros de oxocarbenio enmascarados para un acoplamiento bis-nucleófilo eficiente con el fin de construir arquitecturas intrincadas. Los cálculos de la teoría del funcional de la densidad (DFT) revelan un mecanismo que involucra tres intermedios oxocarbenio distintos y aclaran el origen de la diastereoselectividad en la formación de enlaces exo, endo y C-glicosídicos durante la reacción en cadena.

LA INVESTIGACIÓN EN LA FACULTAD

Enhancing the Electrochemical Performance of CPO-27-Co Through Microwave-Assisted Nanosizing

Elena García-Chamocho, Raluca Loredana-Vasile, Javier Carretero-González, **Elizabeth Castillo-Martínez, David Ávila-Brande**

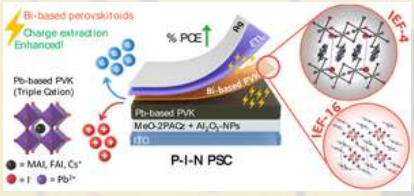


Inorg. Chem. 2025, 64, 43, 21379–21386
https://doi.org/10.1021/acs.inorgchem.5c02696

Este estudio investiga el rendimiento electroquímico del CPO-27-Co como electrodo de batería de ionen litio, centrándose en los efectos de su estructura porosa y la reducción de tamaño a nanoescala. El nanotamaño aumenta la superficie externa a expensas de la porosidad intrínseca del cristal. El CPO-27-Co se sintetizó utilizando métodos solvotérmicos y asistidos por microondas para comparar el impacto de la cristalinidad, la superficie y el nanotamaño en el rendimiento electroquímico. La caracterización mediante FTIR, PXRD y TEM confirma la formación satisfactoria de fases cristalinas, y el método de microondas produce partículas a escala micro o nanométrica en un tiempo significativamente más corto. Las mediciones de adsorción-desorción de nitrógeno revelan que las propiedades texturales se conservan en las partículas grandes producidas por microondas, pero disminuyen en las muestras a escala nanométrica debido a la pérdida de porosidad interna. El análisis electroquímico muestra que todos los materiales exhiben actividad de inserción de litio, y que el material a nanoescala CPO-27-Co MW 2 alcanza casi la capacidad teórica de aproximadamente 135 mAh/g. Este resultado pone de relieve que la reducción del tamaño de las partículas y el desorden estructural, más que la alta cristalinidad o la accesibilidad de los poros, son los factores clave para optimizar el rendimiento electroquímico del CPO-27-Co. Estos hallazgos allanan el camino para seguir explorando otros miembros de la familia CPO-27, en particular aquellos que contienen metales más sostenibles, y proporcionan información sobre el comportamiento general de las estructuras metalorgánicas en aplicaciones de almacenamiento de energía.

Controlling Band-Bending for Perovskite Optoelectronic Devices Using Bismuth-Based Interlayers

Rubén Serrano-Nieto, Wai Kin Yiu, Marcin Giza, Fraser J. Angus, Graeme Cooke, Patricia Horcajada, Yolanda Pérez, Pablo Docampo



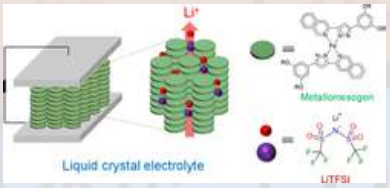
ACS Omega 2025, 10, 43, 52067–52075
https://doi.org/10.1021/acsomega.5c09745

La ingeniería de interfaces es una herramienta poderosa para mejorar la transferencia y extracción de electrones/huecos, así como para reducir la recombinación de portadores de carga en dispositivos optoelectrónicos basados en perovskita, incluidos los diodos emisores de luz (LED) y los dispositivos fotovoltaicos (PV). En este caso, la incorporación de una capa intermedia entre la perovskita y las capas de transporte de carga ha sido un enfoque extremadamente exitoso para ajustar con precisión la alineación de los niveles de energía, lo que ha mejorado el rendimiento de los dispositivos. En este trabajo, investigamos la incorporación de perovskitoides basados en bismuto como capas intermedias para profundizar la posición de la banda de conducción de la perovskita. Nuestros resultados muestran claramente que las células solares de perovskita basadas en una arquitectura PIN con una composición de triple catión (TC) que incorpora la capa intermedia a base de bismuto superan a las que no la incorporan cuando se utiliza fullereno C60 (C60) como capa de extracción de carga de electrones. Atribuimos esta mejora a la profundización de la posición de la banda de conducción en aproximadamente 0,5 eV, lo que concuerda con las mediciones de espectroscopia fotoelectrónica de rayos X (XPS) y espectroscopia fotoelectrónica ultravioleta (UPS). Estos hallazgos demuestran el potencial de los perovskitoides basados en Bi como capas intermedias para inducir la flexión de la banda en la capa de perovskita, lo que permite ajustar con precisión la alineación del nivel de energía en las interfaces del dispositivo, allanando así el camino para futuras tecnologías optoelectrónicas.

LA INVESTIGACIÓN EN LA FACULTAD

Lithium-Ion Conduction in Liquid-Crystalline Columnar Pd(II) Nanoassemblies

Cristián Cuerva, Irene Caro-Campos, Mercedes Cano, Enrique Rodríguez-Castellón, Alois Kuhn, Flaviano García-Alvarado, Rainer Schmidt

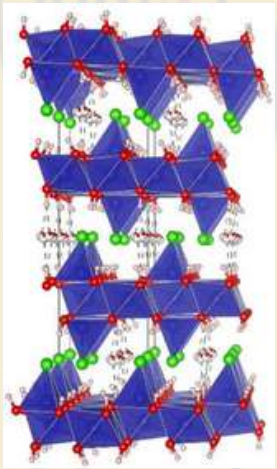


ACS Appl. Mater. Interfaces 2025, 17, 30, 42915–42924
https://doi.org/10.1021/acsami.5c00209

Los electrolitos cristalinos líquidos están emergiendo como una clase prometedora de materiales funcionales para aplicaciones de almacenamiento de energía. Ofrecen la capacidad de funcionar en condiciones anhidras sin la presencia de ácidos o disolventes inflamables, lo que permite altas temperaturas de funcionamiento. En este trabajo, la fase cristalina líquida de un metalomesógeno bispirazolato Pd(II) se utiliza como plataforma para la conducción de iones de litio, aprovechando la existencia de nano canales en la mesofase columnar hexagonal. Se han preparado compuestos de cristal líquido dopados con litio con diferentes contenidos de litio, y se han estudiado sus propiedades mesomórficas y conductividades iónicas. Se ha descubierto que la intercalación de iones de litio entre moléculas no impide la formación de la mesofase, sino que amplía el rango de temperaturas en el que es estable debido a la existencia de interacciones ion-dipolo entre los iones de litio y los átomos de N-pirazol no coordinados, lo que da lugar a temperaturas de fusión más bajas y temperaturas de clarificación más altas. Se ha observado una alta conductividad de iones de litio en las fases cristalina sólida y líquida mediante espectroscopia de impedancia compleja.Se espera que el trabajo presentado allane el camino para una prometedora clase de electrolitos de iones de litio cristalinos líquidos basados en metalomesógenos.

2D Co-Mo-Hydroxide-Based Multifunctional Material for the Development of H2-Based Clean Energy Technologies

Daniel Muñoz-Gil, Celia Castillo-Blas, **Dawid Krystian Feler**, **Isabel Gómez-Recio**, **Miguel Tinoco, Ana Querejeta-Fernández, Rodrigo González-Prieto**, Felipe Gándara, Romualdo Santos Silva Jr, Pilar Ferrer, Carlos Prieto, Luc Lajaunie, José Luis Martinez-Peña, **María Luisa Ruiz-González, José María González-Calbet**



Adv. Mat. 2025
https://doi.org/10.1002/adma.202512458

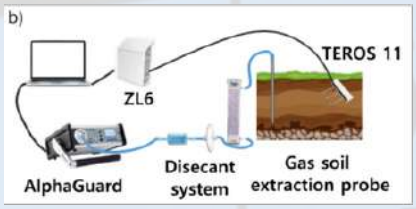
Los hidróxidos dobles en capas (LDH) basados en metales de transición son muy flexibles a la hora de adaptar su dimensionalidad, red cristalina y estructuras electrónicas, lo que los convierte en candidatos prometedores como materiales 2D multifuncionales para el desarrollo de tecnologías de energía limpia y el impulso del uso del hidrógeno como vector energético. En este artículo, la sustitución estratégica de aniones en el LDH de cobalto es una estrategia atractiva para producir un material con doble funcionalidad, respuesta electroquímica y magnetocalórica, que ofrece una alternativa sostenible a los electrocatalizadores y refrigerantes criogénicos existentes. Se ha demostrado de forma inequívoca que las muestras basadas en (poli)oxomolibdato se intercalan en las nanohojas de LDH de Co hasta una proporción de Co:Mo = 1:0,4, lo que da lugar a un material intercalado. Esta intercalación beneficia enormemente a la cinética de la reacción de evolución de oxígeno para la producción de H2, potenciando los sitios catalíticos debido a la expansión del espacio interlaminar, inducida por los molibdatos voluminosos que también modifican parcialmente el estado de oxidación del Co de las nanocapas de αCo(OH)2, favoreciendo la transferencia de carga. Paralelamente, las especies de Mo intercaladas refuerzan las interacciones de superintercambio en comparación con el α-Co(OH)2 prístino, ajustando eficazmente la temperatura de funcionamiento hacia el rango del hidrógeno líquido (2030 K). Este rango de temperatura específico permite llenar un vacío crítico en los materiales magnetocalóricos, ya que pocos sistemas pueden lograr simultáneamente grandes cambios de entropía magnética y estabilidad estructural.

LA INVESTIGACIÓN EN LA FACULTAD



Enhancing radon-deficit technique efficacy: machine learning applications for environmental variable analysis in soil gas monitoring

David Lorenzo, Fernando Barrio-Parra, Alessandra Cecconi, Humberto Serrano-García, Miguel Izquierdo-Díaz, **Aurora Santos,** Eduardo De Miguel



Env. Sci. Poll. Res. 32, 23694–23706, 2025
https://doi.org/10.1007/s11356-025-37069-w

La contaminación del suelo sigue siendo un problema medioambiental crítico, que requiere técnicas eficaces para la caracterización y la remediación de los sitios. La técnica del déficit de radón (RDT) ofrece un enfoque no invasivo para identificar la contaminación orgánica, basándose en el comportamiento del radón-222 (222Rn) como trazador. Sin embargo, los resultados de la RDT se ven influidos por variables ambientales como la humedad del suelo, la temperatura y la presión atmosférica, lo que puede dar lugar a incertidumbres. Este estudio evalúa la aplicación de modelos de aprendizaje automático (ML), entre los que se incluyen la regresión lineal (LR), el bosque aleatorio (RF), la red neuronal artificial (ANN) y la máquina de refuerzo de gradientes (GBM), para predecir la actividad del 222Rn en el gas del suelo basándose en parámetros ambientales. Se recopiló un conjunto de datos de mediciones continuas durante un año en un emplazamiento no contaminado de granito en Madrid, que abarcaba variables como la humedad del suelo, la temperatura ambiente y del suelo, y las condiciones atmosféricas. Los modelos ANN y RF mostraron un rendimiento superior en la predicción de la variabilidad del 222Rn, identificando la humedad del suelo y la temperatura ambiente como los predictores más influyentes. Los resultados demuestran que el ML puede mejorar significativamente la fiabilidad de las RDT al tener en cuenta la variabilidad ambiental, lo que permite una identificación más precisa de los puntos críticos de contaminación. Aunque la aplicación de estos modelos requiere conjuntos de datos sustanciales, ofrecen una herramienta prometedora para mejorar la eficacia de la detección de contaminación y la supervisión de la remediación a largo plazo. Se recomienda realizar más estudios para explorar la capacidad predictiva del aprendizaje automático en sitios contaminados y ampliar el enfoque a diversos contextos geológicos.

Post-synthetic engineering of covalent organic frameworks with thiophene and naphthalimide units for enhanced oxygen reduction electrocatalysis

Elena Gala, Emiliano Martínez-Periñán, **Marcos Martínez-Fernández**, **Marta Gordo-Lozano**, José I. Martínez, **José L. Segura**



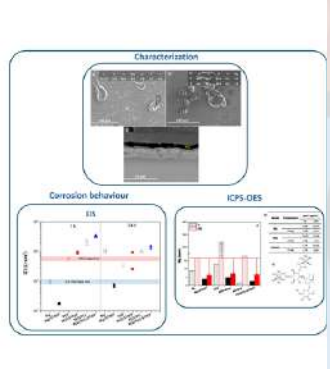
Mater. Chem. Front., 2025
https://doi.org/10.1039/D5QM00655D

El desarrollo de electrocatalizadores eficientes sin metales para la reacción de reducción de oxígeno (ORR) es esencial para el avance de las tecnologías energéticas sostenibles. En este trabajo, informamos sobre la funcionalización post-sintética de estructuras orgánicas covalentes (COF) con motivos donador-aceptor (D-A) que incorporan derivados de tiofeno y naftalimida, lo que da como resultado dos materiales novedosos. Estas COF se sintetizaron mediante química click CuAAC y se caracterizaron exhaustivamente. Los análisis electroquímicos revelaron una mayor actividad ORR en ambos materiales, y uno de los COF mostró una selectividad de cuatro electrones casi ideal y una estabilidad notable. Los cálculos de la teoría del funcional de la densidad (DFT) corroboraron los resultados experimentales, demostrando que la estructura electrónica de los COF facilita la ruptura eficiente del enlace O-O y la transferencia de electrones. Estos hallazgos subrayan el potencial de los COF D-A diseñados racionalmente como electrocatalizadores ORR de alto rendimiento y sin metales, lo que contribuye al desarrollo de tecnologías de conversión de energía sostenible de próxima generación.

LA INVESTIGACIÓN EN LA FACULTAD

Corrosion-Modulating Effect of Pharmaceutical Agents in a Hybrid Coating System on Pure Magnesium

Lara Moreno, Adrián Belarra-Rodriguez, **Marta Mohedano, Laura Castro**, Margarita Chevalier, **Raúl Arrabal, Endzhe Matykina**

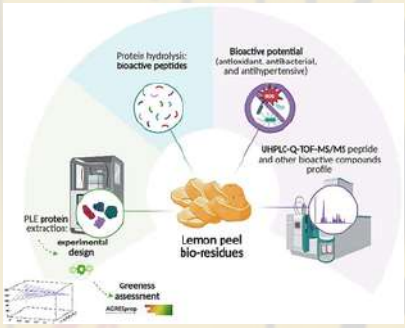


*J. Funct. Biomater.*2025, 16(11), 406
https://doi.org/10.3390/jfb16110406

Existe una laguna de conocimiento sobre el efecto de los agentes farmacéuticos en la biodegradación de los implantes reabsorbibles a base de magnesio. El presente trabajo investiga cómo tres antibióticos comunes y tres fármacos antiinflamatorios afectan a la corrosión del magnesio de alta pureza, con y sin recubrimientos cerámicos e híbridos cerámicos/poliméricos, utilizando espectroscopia de impedancia electroquímica y ensayos de evolución de hidrógeno. Se desarrolla un recubrimiento cerámico a base de Ca-P-Si utilizando oxidación electrolítica por plasma (PEO), después de optimizar los parámetros de tensión y frecuencia de CA. Un recubrimiento híbrido incluía una capa superior de PEO y poli(ε-caprolactona) (PCL) formada por recubrimiento por inmersión. El Mg de alta pureza mostró un inicio instantáneo de la corrosión con una velocidad de corrosión de 90 µm/año tras 24 h de inmersión en un α-MEM modificado. Un recubrimiento híbrido PEO/PCL previene el inicio de la corrosión durante al menos 5 h y reduce la evolución de H2 durante las 90 h siguientes en dos veces mediante la precipitación de depósitos superficiales de Ca-P de 5-40 µm de espesor. Se descubrió que la gentamicina, el naproxeno, la estreptomicina, la ciprofloxacina y el paracetamol eran aceleradores de la corrosión con respecto al Mg h.p. desnudo, mientras que la aspirina era un inhibidor. El sistema PEO/PCL funcionalizado con estreptomicina mostró un mecanismo de protección activo, que se activaba tras la liberación de los cationes del recubrimiento y del sustrato, asociado a la acción de bloqueo de defectos del recubrimiento de los quelatos insolubles de Me(II)-estreptomicina.

From lemon peels to bioactive peptides: protein recovery by pressurized liquid extraction and hydrolysates characterization by UHPLC-ESI-QTOF-MS/MS

Esther Gómez-Mejía, María Concepción García, María Castro-Puyana, María Luisa Marina



Adv. Sample Prep. 2025
https://doi.org/10.1016/j.sampre.2025.100218

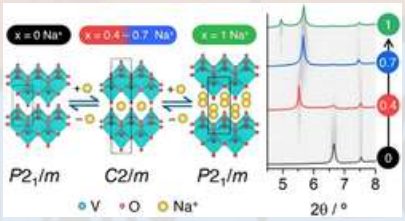
El objetivo de este estudio era desarrollar un método sostenible y eficiente para la recuperación de proteínas a partir de cáscaras de limón mediante extracción líquida presurizada (PLE), optimizado mediante diseño experimental y metodología de superficie de respuesta. El protocolo final, que empleaba etanol al 18 % (v/v), 110 °C y un tiempo de extracción de 7 minutos, demostró una alta eficiencia de extracción (66 %) y compatibilidad medioambiental, alcanzando una puntuación de ecología de 0,59 (AGREEprep). El extracto proteico optimizado se hidrolizó posteriormente utilizando alcalasa y termolisina, y las fracciones peptídicas resultantes se caracterizaron mediante métodos espectrofotométricos y mediante cromatografía líquida de ultra alta resolución acoplada a espectrometría de masas de tiempo de vuelo con ionización por electrospray (UHPLC-ESI-QTOF-MS/MS). Se identificaron un total de 58 péptidos, 39 de los cuales procedían de proteínas de limón, junto con 19 polifenoles, como vicenina-2, narirutina o subafilina, y otros compuestos (por ejemplo, ácidos orgánicos, aminoácidos y nucleósidos de purina), lo que reveló un perfil bioactivo diverso y multifuncional. Los ensayos de bioactividad demostraron que el hidrolizado de termolisina exhibía las actividades antioxidante (97 ± 1 % de inhibición de los radicales hidroxilo), antimicrobiana (CMI = 0,75 mg/ml contra Staphylococcus aureus) y antihipertensiva (49 ± 3 % de inhibición de la enzima convertidora de angiotensina) más elevada, probablemente debido a la presencia de péptidos enriquecidos en aminoácidos aromáticos como la fenilalanina y la tirosina.

LA INVESTIGACIÓN EN LA FACULTAD



Slab-Gliding–Induced Structural Evolution in β-V_2O_5 Enables Reversible High Na-Ion Storage: A Combined Operando Synchrotron Diffraction and Operando XAS Study

Rafael Córdoba Jakub Goclon, Angelina Sarapulova, Julia Maibach, Sonia Dsoke, **Ester García-González**, François Fauth, Alois Kuhn, Flaviano García-Alvarado



Chem. Mater. 2025
https://doi.org/10.1021/acs.chemmater.5c01520

El β-V_2O_5 de alta presión es un material de electrodo positivo para baterías de iones de sodio que ofrece una capacidad notablemente alta de 150 mAh g-1. A pesar de sus atractivas propiedades electroquímicas y su interesante química cristalina debido a la existencia de varias fases sodiadas, el mecanismo de intercalación de sodio que proporciona una inserción reversible sigue sin estar claro en gran medida. En este trabajo, hemos llevado a cabo una investigación exhaustiva de la evolución estructural, el estado de oxidación y los cambios estructurales locales del β-V_2O_5 a alta presión durante la intercalación de sodio. La difracción sincrotrón operando y la espectroscopia de absorción de rayos X operando, junto con la espectroscopia fotoelectrónica de rayos X, revelan la reversibilidad de la (des)intercalación de sodio y nos han permitido obtener una imagen completa de la evolución de la estructura cristalina y los cambios en el estado de oxidación durante el ciclo. Por primera vez, se ha determinado la estructura cristalina completa de las fases sodiadas $Na_xV_2O_5$ ($0 \leq x \leq 1$) directamente a partir de la difracción sincrotrón operando y la microscopía electrónica de transmisión ex situ. Nuestros hallazgos revelan una secuencia de transición de fase totalmente reversible, P21/m→C2/m→P21/m, durante la intercalación de sodio, impulsada por el fácil deslizamiento de las capas de V_2O_5 a lo largo de la dirección cristalográfica b para acomodar cantidades variables de iones de sodio. Este mecanismo de almacenamiento se vio respaldado además por cálculos de la teoría del funcional de la densidad (DFT) basados en los primeros principios.

DIVULGAR PARA EDUCAR



WEBINAR ACIERTAS COSCE
¿Cómo recuperar un bosque despúesde un incendio?



En ACIERTAS queremos ayudar a los docentes a despertar las vocaciones científicas de los estudiantes y facilitarles herramientas para conseguirlo. Por eso contactamos con colaboradores expertos en diferentes campos de la educación y la ciencia que nos ofrecen formación, trucos e ideas a través de webinars. El primer webinar de esta edición tratará de un tema de gran actualidad: la recuperación de espacios después de una catástrofe natural, en este caso, los incendios.

La asistencia es gratuita y puedes inscribirte enviando un correo a **aciertasred@gmail.com**

Más información: **ACIERTAS COSCE WEBINARS**; **Otros webinars**

DIVULGAR PARA EDUCAR



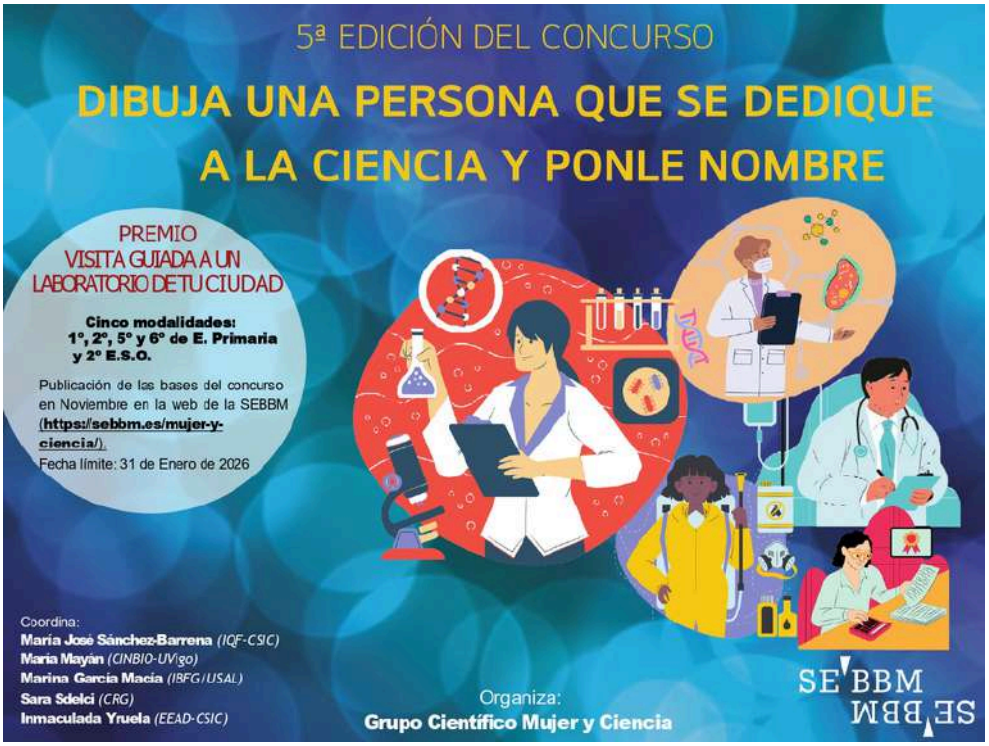
5ª convocatoria del Concurso «DIBUJA UNA PERSONA QUE SE DEDIQUE A LA CIENCIA Y PONLE UN NOMBRE»

El grupo "Mujer y ciencia" de la Sociedad Española de Bioquímica y Biología Molecular (SEBBM) convoca la 5ª edición de este concurso dirigido a **alumnos y alumnas de 1º, 2º, 5º y 6º de Educación Primaria y de 2º de la E.S.O**. Se entregará un premio y un accésit por nivel.

El premio consistirá en:

- Una visita de la clase de la ganadora o el ganador a un laboratorio de bioquímica y biología molecular que esté cercano a la ciudad del colegio o instituto.
- Un ejemplar del libro Mujeres de ciencia, 50 intrépidas pioneras que cambiaron el mundo de **Rachel Ignotofsky**, editado por Capitán Swing.

La fecha límite para el **envío** de dibujos es el **31 de enero de 2026**. Los dibujos se enviarán a la dirección de correo electrónico sebbm@sebbm.es.



Más información: **SEBBM**

DIVULGAR PARA EDUCAR



NÚMERO MONOGRÁFICO DE ANALES DE LA QUÍMICA SOBRE LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA

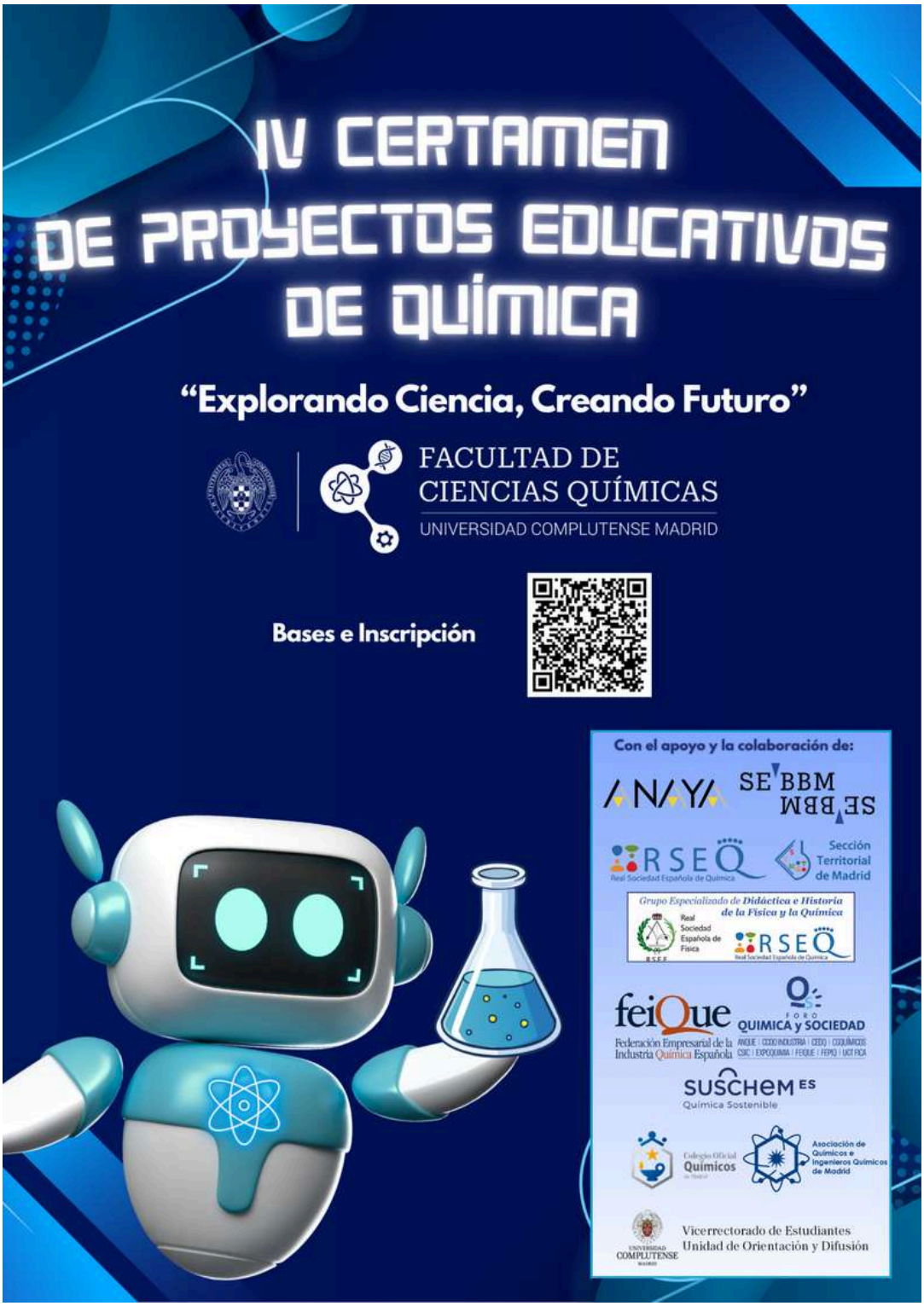
El contenido del último número de "Anales de la Química" se centra en la renovación pedagógica, discutiendo la evolución curricular, los retos de los nuevos exámenes de acceso a la universidad (PAU) y la necesidad de integrar un enfoque competencial y experimental de la enseñanza de la química en Educación Secundaria. Se presentan también algunas propuestas didácticas concretas, que incluyen el uso de juegos de mesa educativos para mejorar el aprendizaje, proyectos de investigación aplicada (como la formulación de champú sólido) y el análisis de la biotecnología en detergentes. Finalmente, se incluye un artículo que conmemora los 200 años del descubrimiento del benceno por Michael Faraday y se ofrecen reseñas de lecturas de divulgación científica para fomentar el hábito lector.



DIVULGAR PARA EDUCAR



IV CERTAMEN DE PROYECTOS EDUCATIVOS DE QUÍMICA



Más información: **IV CERTAMEN**

BOLETÍN DE DIVULGACIÓN. Nº 40

Facultad de Ciencias Químicas. UCM
Vicedecanato de Ordenación Académica, Biblioteca y Divulgación



Fotografía: Elena Espada Bernabé

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE MADRID

Imágenes: Portada (Tribuna Complutense), Canva, Freepik, Fotor