

# BOLETÍN DE DIVULGACIÓN

Facultad de Ciencias Químicas. UCM



## Enero, un nuevo año para seguir divulgando

Belén Yélamos López  
Vicedecana de Ordenación Académica, Biblioteca y  
Divulgación

Una vez cerrado el 2025, en el que hemos celebrado el nacimiento de la Ciencia y Tecnología cuánticas, nos embarcamos en un nuevo año con la ilusión de acercar la Química a nuestros estudiantes universitarios y pre-universitarios y a la sociedad en general. Para ello estamos preparando nuevas actividades y celebraremos nuevas ediciones de otras, de lo que os iremos informando en los próximos meses. Y dentro de las actividades más veteranas, está la publicación de este boletín en el que os traemos los nuevos avances en la investigación desarrollada en la facultad, nuevas actividades y libros de divulgación, y una nueva historia de la química. Esta vez, con una “bestia” como protagonista. Y, aunque hemos tenido una buena ración de dulces navideños, terminamos con una práctica para preparar mermelada y utilizarla como indicador de pH.

¡FELIZ AÑO 2026!

EN ESTE NÚMERO

**NOTICIAS.....2**

**ACTIVIDADES DE  
DIVULGACIÓN.....6**

**LIBROS DE  
DIVULGACIÓN.....8**

**HISTORIA DE LA  
QUÍMICA.....9**

**LA INVESTIGACIÓN EN LA  
FACULTAD .....17**

**DIVULGAR PARA  
EDUCAR.....20**

¿Quieres divulgar con nosotros?  
Envíanos tus ideas a  
[vdivulgacionquim@ucm.es](mailto:vdivulgacionquim@ucm.es)

## NOTICIAS DE DIVULGACIÓN



## EL "MATERIAL TOTAL" PARA LA ERA DEL HIDRÓGENO: FABRICAR Y ENFRIAR ENERGÍA LIMPIA CON UN SOLO INVENTO

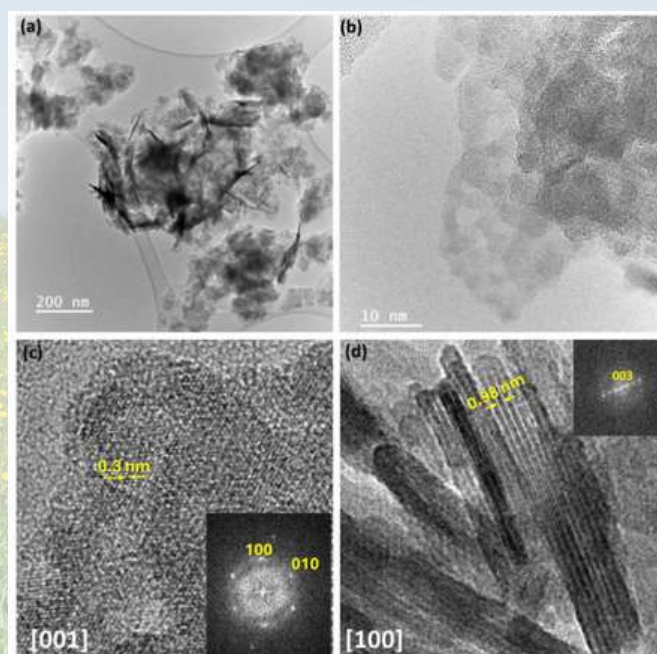
Belén Yélamos López

Dpto. Bioquímica y Biología Molecular

Un equipo de científicos del departamento de **Química Inorgánica de la Facultad de Ciencias Químicas** de la Universidad Complutense de Madrid, el Grupo de Materiales Inorgánicos Funcionales, y el Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid (ICMM-CSIC) ha diseñado un nuevo material que promete resolver dos de los mayores atascos tecnológicos del hidrógeno verde: **cómo producirlo de forma barata y cómo enfriarlo para transportarlo de manera segura**. Se trata de un compuesto de cobalto y molibdeno con una estructura nanoscópica que actúa como un auténtico sistema "dos en uno" para las energías limpias.

### UN SÁNDWICH MOLECULAR A MEDIDA

La base de este descubrimiento son las llamadas **nanoláminas de hidróxido de cobalto**. Los investigadores han conseguido insertar moléculas de molibdeno entre estas finas capas de cobalto, como si rellenaran un sándwich químico. Al introducir estas moléculas más voluminosas, el espacio entre las capas se ensanchó notablemente (pasando de 7,8 a 9,9 ángstroms), lo que dejó más hueco para que las reacciones químicas ocurran con mayor rapidez.



Imágenes de microscopía electrónica de transmisión de nanoláminas de hidróxido de cobalto Co-Mo-1/0.4. a) Imagen de bajo aumento; b) Imagen de mayor aumento en la que se observa la naturaleza de las nanopartículas; c,d) Imágenes de microscopía electrónica de transmisión de alta resolución. Fuente: [Advanced Materials](#).

# NOTICIAS DE DIVULGACIÓN



Este nuevo material 2D ha demostrado capacidades sorprendentes en varios frentes:

- **Producción eficiente de hidrógeno:** para obtener hidrógeno del agua es necesario romper sus moléculas, un proceso que suele ser lento y requiere metales muy caros como el iridio o el rutenio. Este nuevo material de cobalto y molibdeno no solo es mucho más barato y abundante, sino que ha demostrado una capacidad superior para acelerar esta reacción, superando incluso a los catalizadores comerciales de rutenio.
- **Refrigeración magnética para resolver el reto del almacenamiento:** el hidrógeno ocupa mucho espacio, por lo que para transportarlo es ideal convertirlo en líquido, algo que requiere temperaturas bajísimas (cerca de los  $-250\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). El material diseñado en [este trabajo](#) tiene propiedades magnéticas especiales que permiten generar frío de forma ecológica mediante el efecto magnetocalórico.
- **Precisión térmica:** el estudio confirma que este material funciona de manera óptima en el rango de 20 a 30 Kelvin, la temperatura exacta necesaria para licuar el hidrógeno, llenando un hueco tecnológico donde pocos materiales son estables y eficientes a la vez.

## SOSTENIBILIDAD SIN "TIERRAS RARAS"

Hasta ahora, para lograr estos efectos de enfriamiento se dependía de elementos llamados "tierras raras", que son escasos, caros y difíciles de obtener. La gran innovación de este trabajo es lograr resultados similares utilizando metales de transición comunes, abriendo la puerta a una industria del hidrógeno mucho más sostenible y económica.

Por tanto, este material no solo ayuda a fabricar el combustible del futuro de forma más rápida, sino que también trae incorporado su propio "sistema de refrigeración" para poder guardarlo y transportarlo sin depender de materiales críticos o costosos.

**Más información:** 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 Martínez-Peña, María Luisa Ruiz-González, José María González-Calbet\*. 2D Co-Mo-Hydroxide-Based Multifunctional Material for the Development of H<sub>2</sub>-Based Clean Energy Technologies. [Advanced Materials](#).

# NOTICIAS DE DIVULGACIÓN



## DE LA VID AL LABORATORIO: RESTOS DE UVA PARA LIMPIAR ANTIBIÓTICOS DEL AGUA

Belén Yélamos López

Dpto. Bioquímica y Biología Molecular

La aparición de bacterias resistentes a los antibióticos es una de las mayores amenazas para la salud pública mundial. Los hospitales son puntos críticos en este problema, ya que sus aguas residuales contienen mezclas complejas de fármacos que los sistemas de depuración convencionales no siempre logran eliminar. Entre estos fármacos destaca el meropenem, un potente antibiótico de cuarta generación que es muy difícil de degradar biológicamente. Ante este reto, un equipo de investigadores de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Complutense, [INPROQUIMA](#), y la Universidad Politécnica de Madrid ha desarrollado una solución sostenible: utilizar un nuevo material, [biochar](#), derivado de raspajos de uva para limpiar estas aguas.

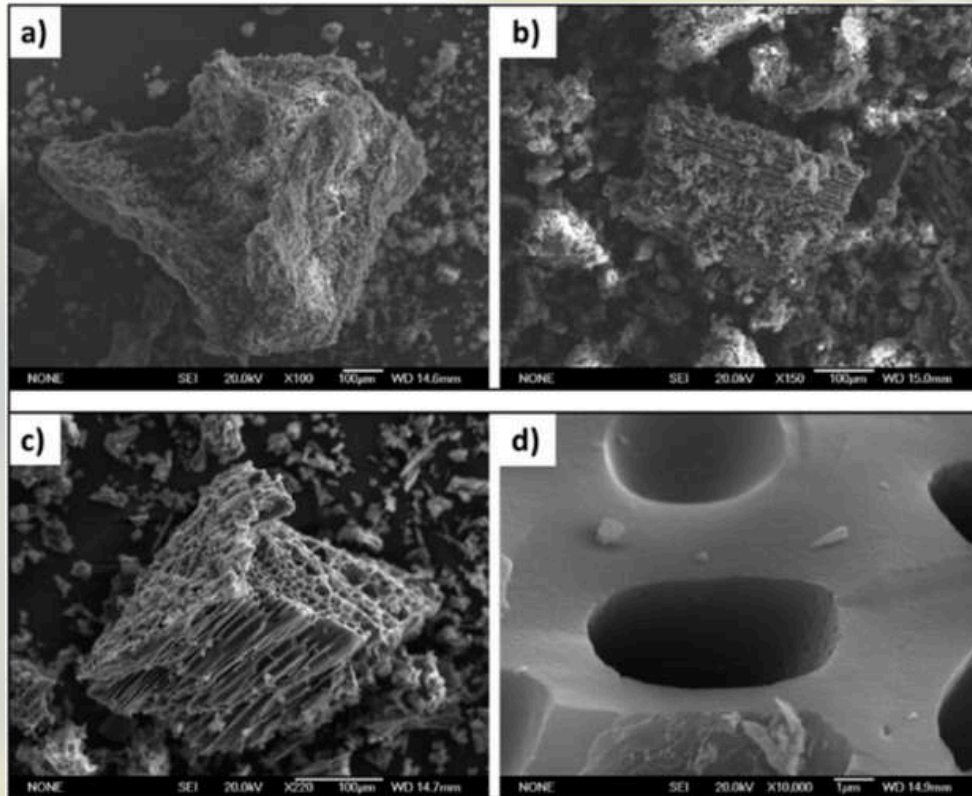
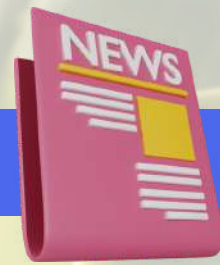
### ¿CÓMO SE TRANSFORMA EL RESIDUO EN UN "IMÁN" DE CONTAMINANTES?

El proceso se basa en los principios de la economía circular, aprovechando los restos lignocelulósicos de la producción vinícola. Para crear este material, los investigadores sometieron los raspajos de uva a un proceso de pirólisis (calentamiento a 550 °C sin oxígeno) y luego lo activaron químicamente con hidróxido de sodio (sosa cáustica).

Esta activación es la clave del éxito: las imágenes de microscopía revelaron que el material resultante tiene una estructura de panal de abeja llena de poros y nuevos grupos funcionales químicos que actúan como una especie de "ganchos" para atrapar las moléculas del antibiótico. Este material puede retener hasta 80 mg de antibiótico por cada gramo, bajo condiciones óptimas. De esta manera consiguieron una eliminación completa (casi el 100%) del meropenem en aguas que simulaban la composición compleja de un hospital con el biochar activado.

Además, se comprobó que, a diferencia de otros métodos, este biochar funciona incluso mejor en aguas con muchas sales (como las de los hospitales), ya que estas ayudan a que el antibiótico se pegue con más fuerza al material. Por tanto, además de retirar el fármaco, el biochar también ayudó a reducir la salinidad del agua, mejorando su calidad general.

## NOTICIAS DE DIVULGACIÓN



Imágenes de microscopía electrónica de barrido del biochar (a y b) y el biochar activado (c y d). Fuente: [Journal of Environmental Management](#).

Uno de los puntos más importantes para la aplicación práctica de este nuevo material es que este biochar no es de un solo uso. La investigación demostró que el material puede ser lavado y reutilizado durante al menos cinco ciclos, manteniendo más del 90% de su capacidad de limpieza en aguas hospitalarias.

Estamos, por tanto, ante un estudio en el que se convierte un residuo agrícola en una herramienta tecnológica de alto valor, ofreciendo una alternativa económica, eficiente y ecológica para proteger nuestros ecosistemas acuáticos de la amenaza de los antibióticos.

**Más información:** José L.S. Duarte, Ana Hayat, Mario de la Fuente, Carmen M. Domínguez, Aurora Santos, Salvador Cotillas. Removal of meropenem from hospital wastewater using biochar derived from grape stalks. [Journal of Environmental Management](#).

# ACTIVIDADES DE DIVULGACIÓN



## IV EDICIÓN DE MONÓLOGOS DE CIENCIA COMPLUTENSE

El estudiante del Grado de Bioquímica de la Facultad de Ciencias Químicas, **Diego Villa Lázaro**, ha resultado ganador de la cuarta edición del concurso de Monólogos de Ciencias Complutense “Divulgación con aroma de turrón”, organizado por la Unidad de Cultura Científica de la UCM. Con su monólogo “**Ferrero rePhlow: biorremediación navideña**”, Diego participó en el concurso, junto a otros catorce participantes de las facultades de Químicas, Ciencias de la Información, Educación, Filología, Bellas Artes, Biológicas, Farmacia, Físicas, Económicas, Políticas, Geografía e Historia, Medicina y Matemáticas.

En este monólogo habla de su investigación sobre biorremediación, de tal manera que sus amigas y amigos del pueblo puedan comprenderlo. Con un límite de tiempo máximo de tres minutos, ha explicado cómo sus vecinos han entendido, gracias a una metáfora con un bombón, que su trabajo consiste en transformar residuos en recursos, y que “para hacer ciencia no hace falta ser excesivamente brillante, pero sí muy creativo”.



Si no pudiste asistir, aquí tienes el enlace a la grabación del concurso: [MONÓLOGOS CIENTÍFICOS 2025](#).

Más información: [Tribuna Complutense](#)

# ACTIVIDADES DE DIVULGACIÓN



## XVIII CONGRESO DE INVESTIGACIÓN DE ESTUDIANTES DE CIENCIAS DE LA SALUD DE LA UCM



La XVIII edición del Congreso de Investigación de Estudiantes de Ciencias de la Salud de la UCM tendrá lugar del jueves 16 al sábado 18 de abril de 2026. Se inaugurará en la Facultad de Medicina y se clausurará en la Facultad de Odontología. Las comunicaciones y los pósteres se exhibirán en la Facultad de Farmacia.

El congreso está abierto a estudiantes de cualquier universidad con trabajos de investigación (clínica, básica o revisión bibliográfica) enfocados en la salud.

- Biología, Bioquímica, Química, Ingeniería Química.
- Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Nutrición Humana y Dietética.
- Enfermería, Medicina, Farmacia, Fisioterapia.
- Odontología, Óptica y Optometría, Podología.
- Psicología, Logopedia, Terapia Ocupacional, Veterinaria.
- Dobles Grados: Farmacia + Nutrición / Química + Bioquímica / Psicología + Logopedia.

Se admitirá también la participación de estudiantes de postgrado (aunque sin opción a premio).

Más información: [XVIII Congreso de Investigación de Estudiantes de Ciencias de la Salud de la UCM](#)

# LIBROS DE DIVULGACIÓN



## “DONDE LOS MUNDOS SE ROZAN”

**Autora: Josefa Isasi Marín**  
**Dpto. de Química Inorgánica**

En esta novela, la autora entrelaza con delicadeza su lenguaje científico con una narrativa profundamente emocional. A través de testimonios, escenas cotidianas y reflexiones íntimas, muestra cómo las tensiones moldean no solo las decisiones, sino también las emociones y los vínculos que sostienen a sus protagonistas.

Los personajes habitan mundos diversos -académicos, comunitarios, tecnológicos, espirituales-, pero sus historias se cruzan en momentos decisivos, revelando que la complementariedad no solo es posible, sino imprescindible. En cada encuentro, cada decisión y cada silencio, se insinúan corrientes subterráneas que conectan saberes, emociones y memorias. En medio de ese entramado, la familia emerge como eje de equilibrio mental y afectivo, como una red silenciosa que sostiene incluso cuando todo lo demás se tambalea, invitando a una reflexión sobre los valores esenciales de nuestra convivencia.

Cada capítulo se convierte así en un homenaje a la dicha de vivir y a la capacidad de encontrar belleza en cada instante: al abuelo que transforma su duelo en un legado digital; al niño que intercambia polvo de coltán por conocimiento en una aldea africana; al deporte de la orientación, practicado entre senderos, montañas y ríos de bajo caudal, en busca de una baliza blanca y naranja o del simple placer de adquirir cultura en pintura y escultura; al periodista científico que, pese a las heridas de su historia personal, logra superarse; a los médicos por su labor antes y después de la pandemia; a la solidaridad ciudadana frente a la adversidad; a la defensa de la igualdad entre hombres y mujeres en sus profesiones; y, finalmente, a las amistades verdaderas, esas que sobreviven al tiempo, la distancia y el olvido

# HISTORIA DE LA QUÍMICA



## ESA BESTIA SALVAJE DE LA TABLA PERIÓDICA

José M. Gómez

Dpto. Ingeniería Química y de Materiales

Todos sabemos que la química puede ser peligrosa, que los experimentos no siempre son sencillos, y que, en ocasiones, conllevan un riesgo que los químicos asumimos. No siempre existieron las medidas de seguridad con las que contamos hoy en día, lo que aumentaba la probabilidad de sufrir daños físicos e incluso, lamentablemente, la muerte. Entre todos los elementos de la tabla periódica, destaca uno por el rastro de muertes y daños físicos que envolvió su aislamiento, por lo que podría ser considerado como el **asesino de la tabla periódica**. Este elemento es el **flúor**, y a los investigadores que sufrieron daños, e incluso perdieron la vida, en el intento de aislarlo se les conocen como los “*mártires del flúor*”.

El flúor es el elemento químico de número atómico 9 y está situado a la derecha de la tabla periódica, en la segunda fila, siendo el primero de la columna de los halógenos. Es el elemento más reactivo debido a su elevada electronegatividad, que alcanza un valor cercano a 4 en la **escala de Pauling**. Es precisamente esta alta reactividad la que complicó, y mucho, su aislamiento, el cual no se produjo hasta 1886 gracias al químico francés **Henri Moissan**. A diferencia de otros investigadores, Moissan vivió para contarlos, aunque reconoció que experimentar con flúor le había “*acortado su vida diez años*”. Por su trabajo recibió el Premio Nobel de química en 1906.

El flúor es un elemento bastante abundante en la naturaleza, pero no en su forma pura debido a su reactividad. Se encuentra principalmente combinado con calcio formando la **fluorita** ( $\text{CaF}_2$ ). Este mineral (aunque no con ese nombre) ya fue empleado por griegos y romanos para hacer jarrones (**murrhins**), vasos y otros objetos decorativos, apreciados por sus llamativos colores. Un ejemplo son las copas Barber y Crawford del Museo Británico que fueron descubiertas por un oficial austrocroata durante la Gran Guerra en la región de **Cilicia**, en la frontera entre Turquía y Siria. En la edad media, la fluorita era conocida como “*flor de mineral*” (*fleur de mineral*).

En 1529 Georg Bauer, más conocido por *Georgius Agricola*, describió un mineral que tenía la capacidad de reducir el punto de fusión de los sólidos en los procesos de fundición.

# HISTORIA DE LA QUÍMICA



Copa Barber, y un detalle de esta, y Copa Crawford (Museo Británico).

El mineral se fundía fácilmente al fuego y, por ello, lo llamó *fluores*, del latín *fluere* que significa fluir. Este mineral era empleado por los mineros y metalúrgicos como fundente, ya que facilitaba la fusión y unión de otros metales, lo que suponían un importante ahorro de tiempo y combustible (hoy diríamos que era un proceso más sostenible). Posteriormente, también se le conoció como *fluor spar* (esparto flúor) y finalmente, como fluorita, nombre que acuñó el naturalista Carlo Antonio Galeani Napione en 1797.

En 1670, **Heinrich Schwanhardt**, que se dedicaba al tallado de cristales, descubrió que los vapores de la fluorita, producidos al tratarla con un ácido fuerte (**aceite de vitriolo**), atacaban al vidrio. Enseguida vio la enorme aplicación comercial que esto podría tener y consiguió preparar numerosas piezas de vidrio grabadas mediante esta técnica, lo que causó gran admiración entre sus contemporáneos y le reportó un considerable enriquecimiento. Esto permitió el desarrollo de la industria del vidrio a partir del siglo XVII, especialmente en la región de Bohemia. No obstante, pronto comprobaron la peligrosidad de esos vapores, ya que no podían trabajar con los materiales habituales del laboratorio. Posteriormente, **Andreas Sigismund Margraff** describió esos vapores (ácido fluorhídrico) en 1768 y **Karl Wilhelm Scheele**, en 1771, los caracterizó y los nombró como **ácido fluórico** (ácido fluorhídrico). También se le conoció como *ácido sueco*. En aquella época era común oler, y hasta probar, los compuestos que se formaban, lo que hace pensar que su muerte, a los 44 años, pudiera estar relacionada con esta mala costumbre aplicada, durante años, a compuestos como el ácido fluorhídrico, y otros con los que trabajó, como los ácidos arsénico o cianhídrico.

Aunque al principio hubo algunas dudas, finalmente se aceptó que dentro del ácido fluorhídrico había un nuevo elemento químico, solo había que aislarlo. **Louis Joseph Gay-Lussac** y **Louis Jacques Thénard** consiguieron obtener el ácido fluorhídrico puro (1809), pero no en su forma anhidra. Debido a estos trabajos resultaron seriamente intoxicados.

# HISTORIA DE LA QUÍMICA



Posteriormente, [André-Marie Ampère](#) propuso que su composición era como la del ácido muriático (HCl), sin oxígeno. Algo que había demostrado [Humphry Davy](#) en 1811 desafiando las teorías de Lavoissier. Ampère intercambió varias cartas con Davy en las que le comentaba sus ideas sobre el ácido fluorhídrico. En esta correspondencia, Ampère sugirió varios nombres para el elemento desconocido: *fluore*, *fluorure* y *phtore* (destrutivo en griego). Esta última opción era la preferida de Ampère pero resultaba muy complicada de pronunciar, y aunque sus ideas fueron aceptadas, no así su elección del nombre. Aunque si caló la opción de *fluore* (*fluorine* en inglés a semejanza de *chlorine* para el cloro).



(Izqda.) Sir Humphry Davy, retrato de Sir Thomas Lawrence, National Portrait Gallery, London. (Dcha.) Michael Faraday, retrato de Thomas Phillip.

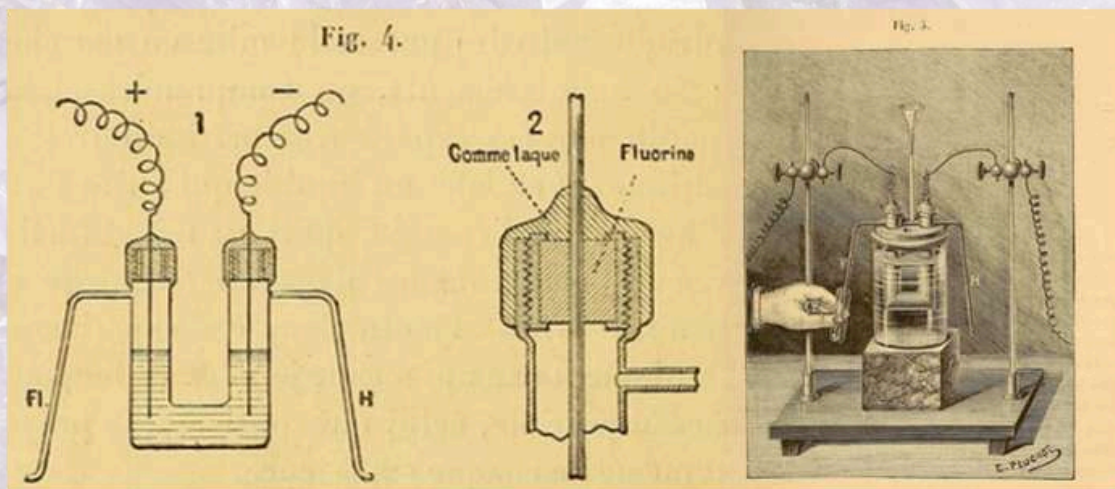
Davy, al igual que había hecho con el cloro, intentó aislar el nuevo elemento mediante métodos electroquímicos. Sin embargo, no lo consiguió, aunque sí dejó mucha información, como su masa atómica. Debido a sus condiciones de trabajo entró en contacto con los peligrosos vapores que se formaban (ácido fluorhídrico) lo que le supuso estar gravemente enfermo. [Michael Faraday](#), discípulo de Davy, también intentó aislarlo sin lograrlo. Los hermanos irlandeses George Knox y Thomas Knox también lo intentaron (1836) trabajando con fluoruro de plata, pero lo único que consiguieron fueron graves lesiones en las vías respiratorias por las que George falleció después de una larga agonía de tres años. Al belga Paulin Louyet (1848) y al francés [Jérôme Nicklès](#) (1867) sus experimentos para intentar aislar el flúor los llevaron igualmente a una muerte temprana. Louyet murió en 1850 y Nickles en 1869, apenas dos años después de sus experimentos con el ácido fluorhídrico, debido a una excesiva exposición a sus vapores durante sus experimentos.

# HISTORIA DE LA QUÍMICA



**Edmond Frémy** continuó con los experimentos de Louyet llegando a sintetizar el ácido fluorhídrico anhidro (1850). Llegó a pensar que durante la electrólisis de fluoruros de calcio o potasio había observado el flúor (*“Ce gaz me paraît être le fluor”*), pero este reaccionaba con el electrodo y no podía aislarlo. Para conseguir aislar el flúor había principalmente un problema, el ácido fluorhídrico anhidro era muy mal conductor de la electricidad y, además, en el medio no podía haber agua, porque el flúor reaccionaba con ella formando de nuevo el ácido fluorhídrico.

Tras décadas de fracasos, y un reguero de lesiones y muertes, el aislamiento del flúor parecía una misión maldita, hasta que a finales del siglo XIX Moissan logró por fin dominar a *“la bestia”*, al elemento más reactivo de la tabla periódica. Moissan supo interpretar muy bien los resultados previos, principalmente de Davy y Fremy, en su intento de aislar el flúor. Dado que era muy reactivo habría que trabajar a bajas temperaturas ( $-23^{\circ}\text{C}$ ) para reducir esta reactividad, y que los electrodos no fueran atacados. Como el medio debería de conducir la electricidad, pero no tener agua, empleó una disolución de KF/HF. Los aparatos deberían ser inertes al flúor, por lo tanto, deberían estar hechos de compuestos de flúor como la fluorita. Con estas premisas Moissan preparó una instalación como la de la figura.



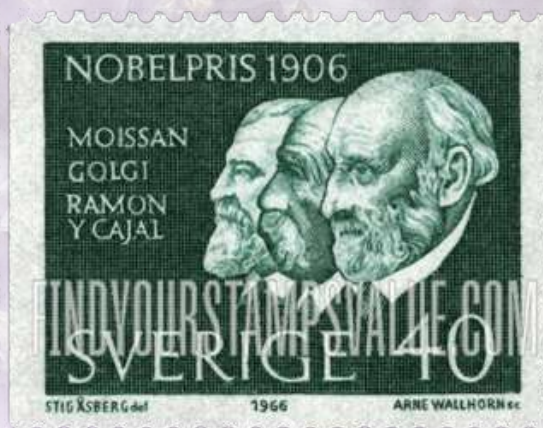
Instalación de Moissan para el aislamiento del flúor.

Trabajó con una celda de cobre, donde se formaba una capa de fluoruro de cobre que evitaba la degradación del recipiente. Puso ácido fluorhídrico anhidro junto con fluoruro potásico para conducir la electricidad, y todo iba sumergido en una mezcla frigorífica a  $-50^{\circ}\text{C}$ . Para proteger los electrodos de platino e iridio (*platiné iridié*) les puso tapones roscados formados por un cilindro de fluorita, que no conduce la electricidad ni es atacada por el flúor.

# HISTORIA DE LA QUÍMICA



Para recoger el gas liberado por la acción de la corriente dispuso dos tubos colectores de platino soldados ligeramente por debajo de los tapones. Este aparato estaba sumergido en una mezcla frigorífica de cloruro de metileno que podría estar a  $-23^{\circ}\text{C}$  o a  $-50^{\circ}\text{C}$  según la forma de trabajar. De esta forma en el polo negativo se producía hidrógeno y en el polo positivo se produjo **¡FLÚOR!**. Lo describió como “*un gas incoloro, de olor penetrante, muy desagradable, similar al del ácido hipocloroso, que irrita rápidamente la mucosa de la garganta y los ojos. Este gas tiene propiedades muy energéticas*”. Moissan describió diferentes propiedades de este gas y consiguió incluso su condensación en 1897, trabajando con [James Dewar](#) y enfriándolo mediante oxígeno líquido en ebullición a presión reducida. Estimaron una temperatura de ebullición de 87K ( $-186^{\circ}\text{C}$ ), siendo el valor aceptado actualmente de 85K ( $-188^{\circ}\text{C}$ ). Obtuvieron un líquido amarillo claro, el cual no era tan reactivo como el gas ya que no atacaba el vidrio ni otros materiales con los que solía combinarse.



Henri Moissan en 1906 y sello de Henri Moissan y de otros premiados con el Nobel en 1906, entre ellos, nuestro premio Nobel, Santiago Ramón y Cajal (Public domain, via Wikimedia Commons).

Moissan recibió el premio nobel de química en 1906, no sin cierta polémica. El Comité del Nobel de Química propuso a [Dmitri Mendeleev](#) (4 a 1) por sus méritos de sobra conocidos. Siendo septuagenario, parecía un buen momento para reconocerle su enorme mérito en la elaboración de la tabla periódica, especialmente teniendo en cuenta que el año anterior también había estado nominado, pero no se lo concedieron. Una historia repetida porque ya había estado nominado más veces. Pero el presidente de la academia, Peter Klason, logró convencer a la Real Academia Sueca de Ciencias para que no siguiese la recomendación. Para ello se apoyó en una interpretación partidista del testamento de Nobel, según el cual los premios eran para “*aquellos que, durante el año anterior, hubieran conferido el mayor beneficio a la humanidad*”.

# HISTORIA DE LA QUÍMICA



Sin embargo, los partidarios de Mendeleev argumentaron que también los estatutos, que recogían la voluntad de la Fundación Nobel (los encargados del premio), establecían que además de logros recientes, se podía conceder a trabajos pasados cuya importancia se hubiera reflejado recientemente. La Academia incorporó a cuatro miembros más y volvieron a votar. En esta ocasión la votación fue 5 a 4... pero a favor de Henri Moissan, por aislar el flúor y desarrollar el horno eléctrico que lleva su nombre. Esta votación sí fue aceptada. Klason en la ceremonia de entrega destacó el aislamiento del flúor: “...esa bestia salvaje de entre los elementos”.



Moissan junto a su horno.

Parece ser que detrás de todo este movimiento, y otros anteriores, para que Mendeleev no recibiera el Premio Nobel estaba [Svante August Arrhenius](#), ganador del Premio Nobel en 1903 (por la teoría de la disociación electrolítica), quien guardaba un rencor importante a Mendeleev por criticar su teoría de la disociación electrolítica. Mendeleev falleció poco después, el 2 de febrero de 1907. Curiosamente, Moissan también falleció súbitamente en febrero de 1907, el día 20 a los 54 años, por una apendicitis. Solo pudo disfrutar dos meses de su Premio Nobel. Mendeleev nunca lo obtuvo.

La primera producción importante de flúor fue secreta, se englobó dentro del proyecto Manhattan, cuyo objetivo, cumplido, fue la fabricación de la bomba atómica. Se necesitaba producir una cantidad importante de uranio 235 (U235), el cual se encuentra en muy baja proporción dentro del uranio natural (0,7%), que es principalmente uranio 238 (U238). Uno de los métodos estudiados, y el que finalmente emplearon, fue el de difusión gaseosa, que consistía en hacer pasar un gas a través de membranas, el compuesto más ligero pasaba en mayor medida y, de este modo, el gas resultante se iba enriqueciendo en ese componente.

# HISTORIA DE LA QUÍMICA



El compuesto gaseoso de uranio que emplearon fue el hexafluoruro de uranio ( $UF_6$ ), el cual se conseguía haciendo reaccionar uranio (óxido de uranio o *yellowcake*) con flúor, por lo que fue necesario fabricar cantidades importantes de flúor. El  $UF_6$  se iba enriqueciendo en  $UF_6$  de U235 a medida que atravesaba las membranas, hasta conseguir la pureza necesaria, posteriormente se volvía a separar el uranio para obtenerlo sólido. Un “subproducto” de estas investigaciones con el flúor fue la aparición de nuevos materiales con propiedades excepcionales como el politetrafluoroetileno o PTFE (teflón, gore-tex...), el fluoruro de polivinilideno o PVDF (kynar, solef...), etc.

El flúor, mejor dicho, los compuestos de flúor se han empleado y se emplean en diversas industrias: el **fluoruro de calcio** ( $CaF_2$ ) en la industria metalúrgica, cerámica y óptica como fundente, el **fluoruro de magnesio** ( $MgF_2$ ) por sus propiedades ópticas en la fabricación de lentes, el **fluoruro de litio** ( $LiF$ ) en aplicaciones nucleares y ópticas, el **fluoruro de sodio** ( $NaF$ ) en la fluoración del agua para favorecer el cuidado de los dientes, etc. El uso de la fluoración del agua de grifo ha disminuido, y ya no es tan común realizarla gracias a la mejorar de la higiene dental, empleando pastas de dientes que también contienen compuestos de flúor como el **fluoruro de estaño** ( $SnF_2$ ).

Hemos comentado que el flúor es muy reactivo y que por este motivo no se encuentra libre en la naturaleza, pero, a veces, la naturaleza sorprende y mucho, y aquello que parecía imposible se produce. En 2012 un grupo de investigadores de la Universidad Técnica de Munich, dirigidos por el Prof. **Florian Kraus** demostraron la existencia de flúor elemental ( $F_2$ ) en muestras de **stinkspat** o antozonita, una variedad de fluorita. Esta variedad, denominada “*pedra maloliente*”, se caracteriza porque al romperla desprende un olor pestilente, que se debe precisamente al gas de flúor que contiene en su interior. Este mineral es común en minas de uranio, y se produce, precisamente, como resultado de la desintegración radiactiva de las trazas de sales de uranio contenidas en este mineral. Debido a la emisión de radiación ionizante se produce la formación de átomos de flúor, que forman moléculas de flúor gaseoso, que queda retenido en vesículas del mineral, aisladas y estables. Por lo visto, siempre habían existido historias anecdóticas sobre antiguos mineros que caían gravemente enfermos al excavar yacimientos de antozonita. Incluso, **Friederich Wöller**, conocido como el padre de la química orgánica, ya había notado el especial olor que desprendía el *stinkspat* triturado, y Moissan que ya conocía el olor del flúor gaseoso, verificó su identidad a partir del mineral pulverizado.



# HISTORIA DE LA QUÍMICA



También el término **fluorescencia** se debe al flúor, en realidad a la fluorita, que fue uno de los primeros materiales en los que se observó ese fenómeno. El término fue acuñado por **Georges Stokes** en 1852.

La historia del flúor es un recordatorio de que el progreso científico no siempre fue seguro ni, mucho menos, rápido. Antes de convertirse en un elemento fundamental para la industria moderna, el flúor fue durante siglos una “*bestia salvaje entre los elementos*” y un enemigo letal para quienes intentaron aislarlo.

## REFERENCIAS

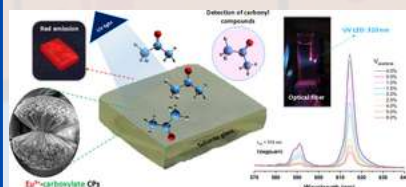
- Gauthier-Villars. Recherches sur l'isolement du fluor. Henri Moissan. 1887.
- René Gutiérrez P. El flúor: esbozo histórico de su aislamiento.
- William H. Waggoner. The story behind the story: The naming of Fluorine.
- Derek A. Davenport. Going against the flow: the isolation of fluorine.
- Schmedtauf der Günne, J.; Mangstl, M.; Kraus, F. Occurrence of Difluorine F<sub>2</sub> in Nature-In Situ Proof and Quantification by NMR Spectroscopy. Angew. Chem., Int. Ed. 2012, 51, 7847-7849.
- Stefanie Dehnen, Laurel L. Schafer, Thomas Lectka, and Antonio Togni. Fluorine: A Very Special Element and Its Very Special Impacts on Chemistry. Organic Letters 2021 23 (23), 9013-9019.
- Correspondence of Prof. Jerome Nickles. Dated Nancy, France, Oct. 22, 1867. American Journal of Science. (1868). s2-45(133), 66-76.
- Agustín García Asuero. Los Halógenos, ¿materia mineral farmacéutica? An. R. Acad. Nac. Farm., 2008, 74: 51-64.
- James L. Marshall, Virginia R. Marshall. Rediscovery of the Elements: Fluorine and Henri Moissan. The Hexagon.
- Materiales fluorados comunes en aplicaciones industriales. Última actualización en de 24 Julio de 2025.

# LA INVESTIGACIÓN EN LA FACULTAD



## In Situ Growth of Lanthanide Coordination Polymers on Oxide Glass and Optical Fibers: A Promising Material for Chemical Sensing

Renato G. Capelo, Francis D. R. Garcia, Clément Strutynski, Frédéric Désévéday, Gregory Gadret, Caroline M. da Silva, Guilherme Arroyos, Regina C. G. Frem, **Guillermo Orellana**, Frédéric Smektala, Danilo Manzani

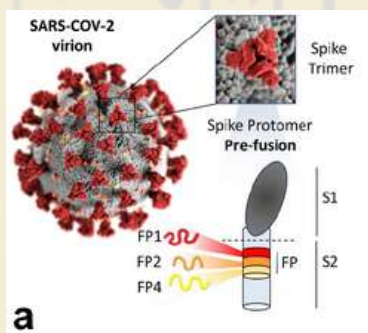


*ACS Appl. Mater. Interfaces* 2025  
<https://doi.org/10.1021/acsmi.5c16933>

Los polímeros de coordinación (CP) han alcanzado una gran atención como sensores químicos debido a sus estructuras porosas altamente ajustables, que permiten interacciones selectivas con los analitos objetivo. Los polímeros de coordinación basados en lantánidos (Ln-CP) se han utilizado ampliamente en la detección óptica, debido a sus propiedades fotoluminiscentes. Sin embargo, estas aplicaciones suelen requerir la deposición sobre sustratos estables con las características químicas y físicas adecuadas. Este estudio presenta un proceso sencillo y rápido de síntesis y recubrimiento in situ de CP-Ln sobre vidrios de óxido y fibras ópticas. Se recubrieron con éxito CP basados en  $\text{Eu}^{3+}$  sobre vidrios de telurita y fosfato utilizando ácidos policarboxílicos como ligandos. Aunque se observaron ligeras desviaciones con respecto a las estructuras cristalinas descritas anteriormente, se formaron eficazmente recubrimientos luminiscentes que demostraron una buena adhesión a los sustratos de vidrio de telurita. Estos materiales mostraron una selectividad potencial hacia los compuestos carbonílicos, con una respuesta luminiscente mejorada a bajas concentraciones. La integración satisfactoria de los CP de Ln en fibras ópticas basadas en TZN subraya su potencial para la teledetección en tiempo real, lo que ofrece aplicaciones prometedoras en la monitorización medioambiental, la seguridad industrial y el diagnóstico biomédico.

## Insights into the self-assembly and interaction of sars-cov-2 fusion peptides with biomimetic plasma membranes

Nisha Pawar, **Andreas Santamaría**, Brígida Romano, Krishna C. Batchu, Valerie Laux, **Eduardo Guzmán**, Nathan. R. Zaccai, Alberto Álvarez-Fernández & Armando Maestro



*Nature Communications*, 2025  
<https://doi.org/10.1038/s41467-025-67640-5>

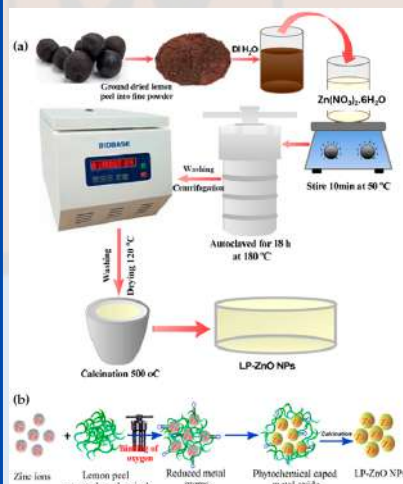
Identificada por primera vez a finales de 2019, la pandemia de COVID-19, causada por el coronavirus SARS-CoV-2, se convirtió rápidamente en una crisis sanitaria mundial. El SARS-CoV-2 es un virus de ARN monocatenario envuelto en una envoltura lipídica que alberga proteínas estructurales clave, entre ellas la glicoproteína Spike, que media la entrada del virus en las células huésped. Dentro de Spike, la subunidad S2, y en particular su dominio de fusión, desempeña un papel fundamental en la fusión de las membranas virales y del huésped. Para explorar cómo la agrupación de Spike impulsada por el receptor influye en este proceso, investigamos el autoensamblaje de los péptidos de fusión (FP) S2 y sus interacciones con modelos biomiméticos de membrana plasmática (PM) compuestos por fosfolípidos, esfingomiélin y colesterol. La microscopía de fuerza atómica, la espectroscopia infrarroja directa por láser, la reflectometría de neutrones y la difracción de rayos X de incidencia rasante revelan que los FP forman ensamblajes supramoleculares que excluyen los nanodominios ricos en colesterol, aumentan la fluidez de la membrana e interrumpen el orden similar al de las balsas asociado a la unión de ACE2. La aparición de fibras FP en espiral respalda un mecanismo de resorte cargado para la remodelación de la membrana, lo que ofrece un modelo para la fusión cooperativa impulsada por péptidos y destaca las oportunidades para aplicaciones antivirales y nanobiotecnológicas.

# LA INVESTIGACIÓN EN LA FACULTAD



## Green Synthesis for Antibiotic Photodegradation: Recent Advances and Future Trends

Filipe S. Duarte, Amanda Melo, Leonardo Oliveira, **José Duarte**, Rosane Oliveira



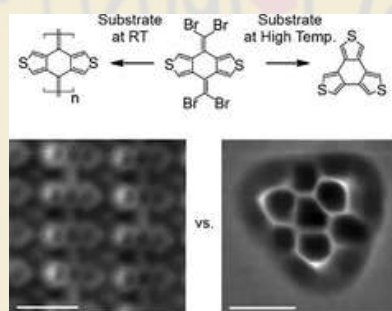
Water 2026

<https://doi.org/10.3390/w18010039>

La contaminación del agua por antibióticos se ha convertido en un problema crítico para el medio ambiente y la salud pública. Entre las tecnologías emergentes para su eliminación, la fotocatalisis heterogénea ha demostrado un potencial notable. Esta revisión ofrece un análisis sistemático de 40 estudios recientes (2019-2025) que emplearon rutas de síntesis ecológicas, incluidos los métodos sol-gel, hidrotérmico, de combustión, pirólisis y coprecipitación, para la degradación fotocatalítica de antibióticos. La comparación de estas técnicas reveló que los óxidos metálicos biogénicos y las ferritas sintetizadas con extractos vegetales lograron un rendimiento fotocatalítico excepcional, con eficiencias de degradación que a menudo superaban el 90-100 % para antibióticos como la ciprofloxacina y la tetraciclina. Estos resultados se atribuyen a la composición fitoquímica de los extractos, ricos en flavonoides, fenoles, saponinas, taninos y alcaloides, que actúan como agentes reductores, encapsulantes y estabilizadores naturales, promoviendo una nucleación uniforme, partículas de menor tamaño y una mayor cristalinidad. La revisión también destaca la relación sinérgica entre la reducción mediada por biomoléculas y las condiciones de síntesis controladas, lo que permite el diseño de fotocatalizadores sostenibles, reutilizables y de alta eficiencia para el tratamiento de aguas residuales y la remediación ambiental.

## Substrate-Selective Temperature-Controlled Synthesis of Thiophene Derivatives at Interfaces

Elena Pérez-Elvira, Ana Barragán, **Diego J. Vicent**, Óscar Jóver, Aurelio Gallardo, Alba García-Frutos, Lenka Černa, Koen Lauwaet, **José Santos**, Josefina Perles, José M. Gallego, Rodolfo Miranda, José I. Urgel, Jonas Björk, Marco Di Giovannantonio, **Nazario Martín**, David Écija

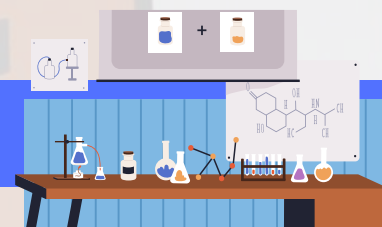


Angewandte Chemie, 2025

<https://doi.org/10.1002/anie.202520887>

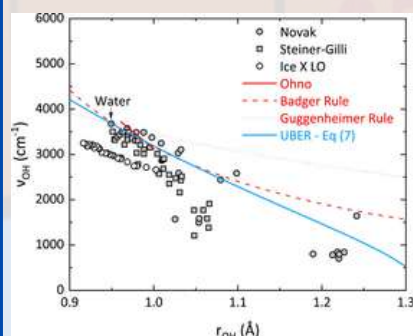
La transformación controlada por temperatura de moléculas orgánicas en interfaces es una estrategia incipiente pero potente para adaptar sus propiedades estructurales y fisicoquímicas. En este estudio, investigamos las reacciones selectivas térmicas y del sustrato de la molécula bis(3,4-tiopheno-fusionado)tetrabromo-p-benzoquinodimetano (1), centrándonos en su comportamiento en distintas interfaces metálicas acuñadas, concretamente Au(111) y Ag(111). Combinando la microscopía de sonda de barrido y la teoría, demostramos que sus transformaciones secuenciales dependen en gran medida del material del sustrato y de las temperaturas de reacción específicas. Cuando un precursor de benzoditiopheno, dotado de unidades = CBr<sub>2</sub>, se deposita en condiciones de vacío ultraalto (UHV) sobre ambos sustratos mantenidos a temperatura ambiente (RT), o recocidos a 100 °C en el caso del Au(111), se forma un autoensamblaje que comprende polímeros covalentes 1D logrados mediante desbromación y homoplaje, que se alinean de forma paralela gracias a las interacciones supramoleculares, dando lugar a un polímero supramolecular 2D. Sin embargo, cuando el sustrato se mantiene a 175 °C o más durante la deposición, los precursores moleculares (1) sufren reacciones intramoleculares específicas del sustrato.

# LA INVESTIGACIÓN EN LA FACULTAD



## A force-constant approach to O–H interactions in the light of the chained interactions conjecture

Valentín García Baonza



*J. Chem. Phys.* 2026

<https://doi.org/10.1063/5.0300181>

La conjetura de interacción en cadena (ChIC) establece que, al estirarse cualquier enlace químico, este debe sufrir una secuencia concatenada de interacciones por pares de fuerza decreciente a distancias específicas definidas por inestabilidades mecánicas (espinodales) y energéticas (esfera rígida) en la energía potencial. Se proporciona un análisis exhaustivo de la ChIC mediante el estudio del efecto de la temperatura sobre las interacciones OH en el agua para temperaturas entre 240 y 450 K. Los efectos de la temperatura sobre el enlace OH se racionalizan utilizando modelos clásicos de energía potencial y constantes de fuerza, y las frecuencias de estiramiento OH se utilizan para comprobar la bondad de la aproximación. Demostramos que las distancias características de las inestabilidades para las tres interacciones consideradas (covalente, enlace de hidrógeno y dispersiva) se correlacionan notablemente bien con las distancias OH características encontradas en estudios experimentales, de simulación y teóricos.

## Synthesis of Diindeno-Fused Dibenzochrysenes: A Route to Low-Bandgap Polycyclic Aromatic Hydrocarbons

Ali Darvish, Israel Fernández, Félix Gagnon, Jean-François Morin



*Org. Chem.*, 2026

<https://doi.org/10.1021/acs.joc.5c01690>

Los hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) de banda prohibida baja son de gran interés para aplicaciones en electrónica orgánica, donde pueden servir como semiconductores eficientes, tanto de tipo p como n, y materiales absorbentes de luz. En este trabajo, informamos sobre la síntesis y caracterización de derivados fusionados con diindeno de dibenzo[b,def]criseno y dibenzo[def,mno]criseno, obtenidos a partir de vat orange 1 (VO1) y vat orange 3 (VO3), respectivamente. Mediante la fusión estratégica de unidades de indeno, logramos reducir el intervalo de banda óptica de estos HAP, alcanzando valores tan bajos como 1,65 eV para el derivado VO3 (1-OR). La introducción de sustituyentes triisopropilsililo (TIPS) y dodeciloxi (OR) proporcionó solubilidad e influyó en la regioselectividad de la ciclación intramolecular de Friedel-Crafts. Mientras que la fusión diindeno del andamio VO1 generó intermedios diradicales que se oxidaron rápidamente a productos dicetonícos (2'-TIPS y 2'-OR), los derivados VO3 conservaron su estructura, exhibiendo una coloración azul intenso y una fuerte absorción  $\pi-\pi^*$  en la región visible. Los análisis ópticos, electroquímicos y computacionales (incluidos los estudios DFT y TD-DFT) revelaron una modulación significativa de la estructura electrónica, y el análisis del sexteto de Clar y los cálculos del desplazamiento químico independiente del núcleo/densidad electrónica de los enlaces deslocalizados respaldaron el impacto de la fusión de indeno en la aromaticidad y el ajuste del intervalo de banda. Estos hallazgos ponen de relieve el potencial de la fusión de indeno para diseñar HAP con banda prohibida baja y aceptadores de electrones para aplicaciones electrónicas orgánicas.

# DIVULGAR PARA EDUCAR



## PREPARAR MERMELADA, UNA DULCE EXPERIENCIA QUÍMICA

José A . Martínez Pons

Catedrático de Instituto de Física y Química

El verano es la estación de la recogida de la mayoría de las frutas. Tradicionalmente se utilizaban diferentes métodos para la conservación de los excedentes de estas frutas, pero hoy gracias a los sistemas de refrigeración y de atmósferas controladas entre otros es fácil conservarlas y disfrutarlas en otras estaciones como el invierno. Uno de los métodos tradicionales que se siguen utilizando, bien sea por motivos tradicionales o gastronómicos, es la preparación de mermeladas y similares, o el secado.

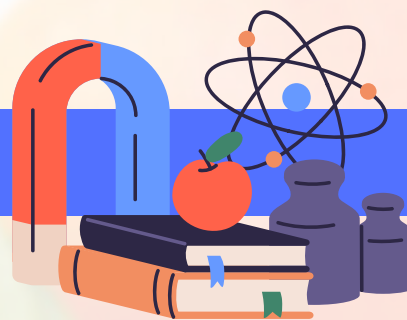
Además de mermelada, existen diferentes preparados con diferentes nombres que consisten en una mezcla, con la consistencia gelificada, de azúcares y de pulpa de frutas pero en este artículo no se harán distinciones (Martínez Pons, 2005). La preparación básica no puede ser más sencilla: cocción prolongada, con una cantidad importante de azúcar, de entre el 65 y el 100% de la fruta fresca en su punto óptimo de maduración, y a la que se suele agregar pectina y algún rectificador de pH, como zumo de limón, ácido cítrico o tartárico.

En síntesis, la mermelada implica dos procesos, por una parte, la **deshidratación parcial** de la materia de partida, y por otra la **gelificación** de las pectinas que constituyen parte integrante de las frutas, utilizando la sacarosa como agente gelificante. La cocción elimina de manera importante formas vegetativas de microorganismos y la mayoría de esporuladas y las condiciones finales -acidez, concentración de azúcares, etc.- dificultan en gran manera su proliferación.

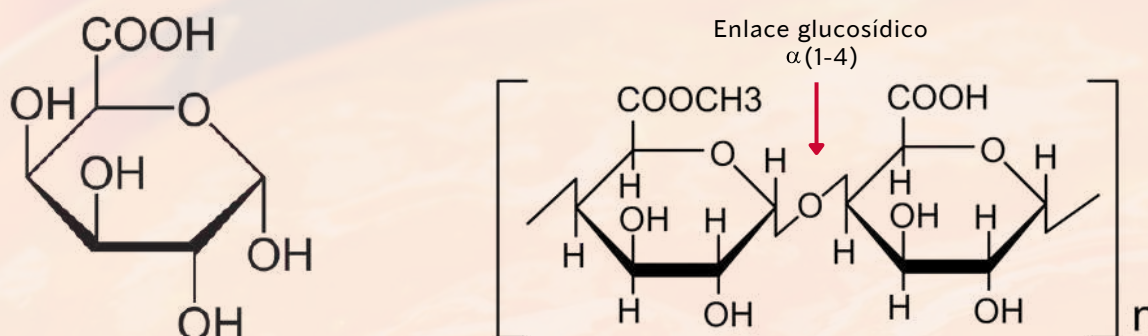
### LAS PECTINAS

La mermelada es un gel, que está constituido por una estructura tridimensional que retiene una cierta cantidad de agua. Esta estructura se basa en unos polímeros naturales, las **pectinas**, cuyas cadenas se entrecruzan por medio de un agente gelificante, normalmente sacarosa y el ion calcio (Vián, 1980). Las pectinas son hidrocoloides que en solución acuosa presentan propiedades espesantes, estabilizantes y sobre todo gelificantes. Son insolubles en alcoholes y disolventes orgánicos corrientes y parcialmente solubles en jarabes ricos en azúcares.

## DIVULGAR PARA EDUCAR



Su nombre deriva la palabra griega “*pectos*”(espeso). Son biopolímeros (Finar, 1980) cuyos monómeros son unidades de ácido D-galactopiránurónico unidos a través de enlaces glucosídicos  $\alpha(1-4)$  (Figura 1). Algunos de los grupos carboxílicos en los residuos se encuentran esterificados por grupos metilo. El porcentaje de carboxilos metilados, determina el **grado de esterificación (GE)** y el de amidados el de **amidación (GA)**. Cuando el grado esterificación es superior al 50% se habla de **pectinas de alto grado de metilación (HMP)** y si es inferior, de **bajo grado (LMP)**.



**Figura 1.** (Izda.) Ácido D-galactopiránurónico. (Drcha.) Pectina. Los monómeros de ácido D-galactopiránurónico se encuentran unidos mediante un enlace glucosídico  $\alpha(1-4)$ .

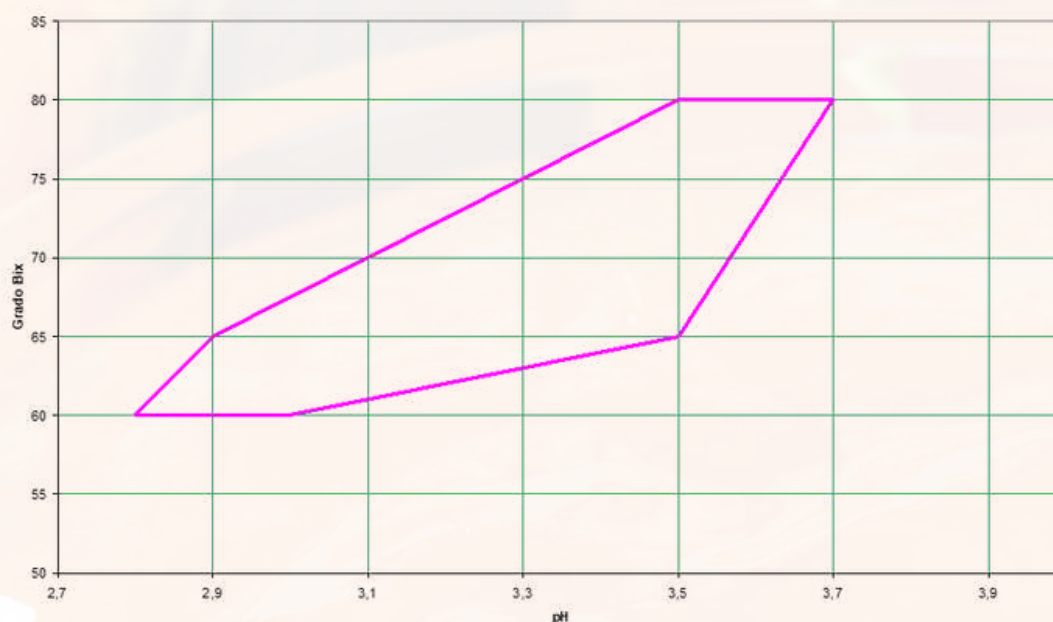
El proceso de gelificación se desarrolla en un medio que está formado por cuatro ingredientes fundamentales: **pectina**, **agua**, **azúcar** y **ácido** (Vián, 1980). Los grupos carboxílicos inicialmente están parcialmente ionizados y las cadenas contienen carga eléctrica negativa, lo que hace que entre ellas se produzca un cierto grado de repulsión y, por tanto, de separación. La adición de azúcar y de ácido modifica la situación. El azúcar desarrolla una acción deshidratante sobre la pectina y la lleva al límite de la solubilidad; el ácido, normalmente más fuerte que los ácidos de las pectinas, desplaza el equilibrio, disminuyendo drásticamente el número de restos carboxilo ionizados en las pectinas lo que reduce al mínimo el aumento de la carga eléctrica y la disociación de la pectina, y favorece las uniones físicas de sus moléculas.

De la acción mutua entre el azúcar y del ácido sobre la pectina en solución, a temperatura suficiente para facilitar la solubilización y las uniones físicas de los componentes, nace la típica estructura reticular que, enfriándose se solidifica en forma de gel. Existe una temperatura característica para la cual el gel adquiere la consistencia adecuada.

## DIVULGAR PARA EDUCAR



También es importante el pH de la mermelada y la concentración de azúcares (**Grado Brix**) en este sentido existe una zona óptima de combinación de estos dos parámetros fuera de la cual o bien la gelificación no se produce, a pH alto a demasiado bajo pH, o da un resultado desagradable (**sinéresis**) (**Figura 2**).



**Figura 2.** Concentración de azúcares (Grado Brix) se puede medir con un refractómetro frente a valor de pH. La zona marcada indica la zona de correcta gelificación: a pH alto no hay gelificación y a pH demasiado bajo se produce sinéresis, lo que conduce a un preparado desagradable.

## PREPARACIÓN DE LA MERMELADA

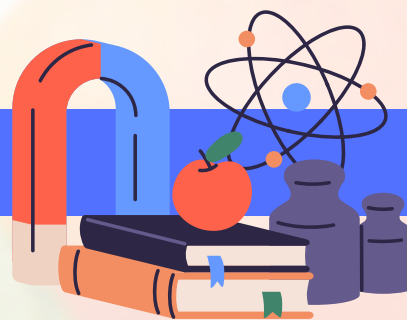
### Materiales

- Entre un 65% y 100% de la fruta despepitada, no importa cual, aunque la mejor es el albaricoque, en buen estado de maduración. No es necesario pelarla porque la piel es muy rica en pectinas.
- Una pequeña cantidad de pectina.
- Una pequeña cantidad de ácido cítrico o tartárico, o zumo de limón (uno cada medio kg).
- Un refractómetro, que puede improvisarse o comercial.
- Un termómetro de cocina.
- Papel indicador universal (o pH-metro).



**Figura 3.** Refractómetro comercial.22

# DIVULGAR PARA EDUCAR



## Procedimiento

- Se trocea la fruta y se deja en un recipiente con el azúcar. Se puede observar que la fruta “suda” parte del agua de vegetación debido a la ósmosis. Con el pH metro se puede medir el pH y tomar nota.
- Pasado un tiempo se cuece la fruta en un recipiente abierto. Si se desea una mermelada “consistente” se puede agregar algo de pectina. La cocción tiene por objeto eliminar los posibles agentes que impiden la no conservación de la fruta y la pérdida de agua que se produce es una desecación parcial que aumenta la concentración de azúcares, factor importante en la gelificación. Con el refractómetro se puede ir midiendo esta concentración.
- Se inicia el cocimiento a fuego medio tomando nota de fenómenos como cambios de olor y color que se van produciendo. Los cocineros recomiendan cocer hasta que el preparado alcanza unos 120 °C. La cocción prolongada elimina microorganismos, pero también puede ser causa de “pardeamiento” debido a caramelización de los azúcares. A media cocción puede triturarse la mezcla con una batidora de mano. La gelificación se produce cuando la mezcla se va enfriando. Una gelificación correcta requiere una concentración de azúcares y un pH adecuado, más o menos comprendido entre 2,5 y 3,5. La sabiduría popular recomienda añadir un buen chorro de zumo de limón. Industrialmente se prefiere el ácido tartárico, pues “da menos sabor ácido”.
- Una vez preparada la mermelada se procede al **embotado**, es decir, el envasado en recipientes de vidrio, previamente limpios y esterilizados. Se envasará en caliente, recordando que la gelificación correcta se produce al descender la temperatura. Si el preparado se va a consumir pronto es suficiente con cerrar los botes herméticamente e invertirlos hasta que enfríe la mermelada. Para conservaciones largas, es preferible someter los botes llenos a un cocimiento al baño maría en olla a presión, de este modo se crea un vacío parcial que impide el desarrollo de microorganismos aerobios.



Figura 4. Preparación de mermelada: cocción de la fruta y embotado.  
Imágenes: [COCINATIS](#).

## DIVULGAR PARA EDUCAR



### CONSTRUIR UN REFRACTÓMETRO CASERO

El refractómetro es un aparato que mide la concentración de azúcares a partir de la variación del índice de refracción que esta concentración produce en una disolución acuosa. En el mercado se encuentran refractómetros relativamente baratos que se usan en diversas industrias alimentarias o vinícolas, sin embargo su uso no es fácil y además no se acaba de comprender su fundamento.

Un refractómetro no comercial se puede fabricar utilizando:

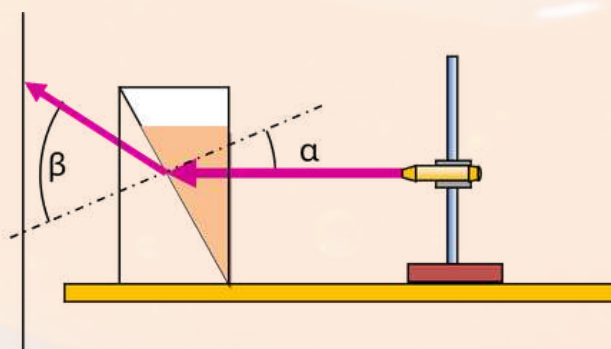
- Cinco portas de microscopio.
- Pegamento epoxi
- Puntero láser.

Los vidrios se pegarán como en el esquema de la **Figura 5** formando un prisma y pegando oblicuamente el quinto vidrio. La estanquidad de las uniones se asegurará, si es necesario, mediante finas tiras de cinta adhesiva impermeable. Se puede añadir una pequeña peana de madera o corcho.



**Figura 5.** Esquema del refractómetro.

Para su utilización se montará como en la **Figura 6** sujetando el láser con un soporte de laboratorio y se calibrará el aparato, para lo cual se prepararán varias disoluciones de azúcar con concentraciones conocidas. En una pantalla se fijará un papel, se cargará el aparato con cada una de las muestras y se marcarán en el papel de la pantalla los puntos en que se proyecta el punto láser para cada una de las disoluciones. Con esto puntos se construirá la curva de calibrado representando el Grado Brix frente a punto de impacto del láser. A continuación, se cargará el aparato con la muestra a medir y se leerá el resultado en la curva de calibrado.



**Figura 6.** Utilización del refractómetro

## DIVULGAR PARA EDUCAR



**IMPORTANTE:** Hay que ser muy preciso en la colocación del láser y la pantalla y es necesario que hay que calibrarlo cada vez que se utilice, algo que, con un refractómetro comercial no ocurre.

### LA MERMELADA COMO INDICADOR DE pH

Los indicadores de pH son sustancias que cambian de color a un determinado valor del pH. Hay productos vegetales como el zumo de la col lombarda que tienen esta propiedad. Las mermeladas también pueden comportarse, en cierto sentido, como un indicador, como se muestra en la **Figura 7**. Partiendo de una disolución de mermelada diluida (10% volumen) y ajustando el pH a distintos valores del pH 1, 8, 10, de izquierda a derecha, se observa el cambio de color. Esta variación es incluso más espectacular con otras mermeladas como la mora de zarza.



**Figura 7.** Mermelada a diferentes pHs. Imagen: Martínez Pons y col.

### BIBLIOGRAFÍA

- AHMED, G.E. (1981). "High methoxyl Pectins an their uses un jam manufacture" A literature survey. Scientific and Technical Survey. Nº 127.
- CDTI (1993) Cuadernos del CDTI. Memorias Ministerio de Industria.
- FINAR, I. L. (1980): Química Orgánica. Tomo 2 Editorial Alhambra. Madrid.
- GIANOLA, C. (1987): La Industria de la Fruta Seca, en Almíbar y Confitada. Editorial Paraninfo. Madrid.
- J.A. MARTÍNEZ PONS; ÁLVAREZ RABANAL, A. (2005) "Química de las mermeladas, confituras y otras conservas de frutas": Alimentación equipos y tecnología".
- VIÁN ORTUÑO, A. (1980) "Introducción a la Química Industrial". Alhambra. Madrid.

# 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](mailto:sebbm@sebbm.es).

5ª EDICIÓN DEL CONCURSO

## DIBUJA UNA PERSONA QUE SE DEDIQUE A LA CIENCIA Y PONLE NOMBRE

**PREMIO VISITA GUIADA A UN LABORATORIO DE TU CIUDAD**

**Cinco modalidades: 1º, 2º, 5º y 6º de E. Primaria y 2º E.S.O.**

Publicación de las bases del concurso en Noviembre en la web de la SEBBM (<https://sebbm.es/mujer-y-ciencia/>).

Fecha límite: 31 de Enero de 2026



Coordina:  
 María José Sánchez-Barrena (IQF-CSIC)  
 María Mayán (CINBIO-UVigo)  
 Marina García Maciá (IBFG/USAL)  
 Sara Sdelci (CRG)  
 Inmaculada Yruela (EEAD-CSIC)

Organiza:  
**Grupo Científico Mujer y Ciencia**

SEBBM  
SEBBM

Más información: [SEBBM](https://sebbm.es)

**DIVULGAR PARA EDUCAR**



**IV CERTAMEN DE PROYECTOS EDUCATIVOS DE QUÍMICA**

# IV CERTAMEN DE PROYECTOS EDUCATIVOS DE QUÍMICA

**“Explorando Ciencia, Creando Futuro”**




FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE MADRID

**Bases e Inscripción**





Con el apoyo y la colaboración de:






Sección Territorial de Madrid

Grupo Especializado de Didáctica e Historia de la Física y la Química








**FORO QUÍMICA y SOCIEDAD**

Federación Empresarial de la ANAQE | COO/INDUSTRIA | CEOO | COQUIMICOS | CSIC | EXPOQUIMA | FEQUE | FEPIQ | UCI/PIQA

**SUSCHEM ES**

Química Sostenible



Vicerrectorado de Estudiantes  
Unidad de Orientación y Difusión

# BOLETÍN DE DIVULGACIÓN. Nº 42

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