

REVISTA

MOLÉCULA

Facultad de Ciencias y Tecnologías Químicas

<https://moleculauclm.wordpress.com>

Premios Nobel

Sociedad Española de la Química de Fósforo

25 aniversario primeros egresados de Ingeniería Química

Ganador Concurso PROMOLS

Publicaciones y estancias

Nº 182 Época III  
Octubre 2023

|   |       |
|---|-------|
| Presentación  | P. 2  |
| Nobel de Física   | P. 3  |
| Nobel de Medicina   | P. 5  |
| Nobel de Química  | P. 9  |
| Premios Ig Nobel  | P. 11 |
| Sociedad Española de la Química de Fósforo                                    | P. 15 |
| Historia de los colorantes sintéticos   | P. 19 |
| Cartel Fase Regional Olimpiada de Química                                     | P. 23 |
| Cartel Concurso Química Sostenible  | P. 24 |
| Cartel III Jornada Regional de Educación en Ciencias, Tecnología e Ingeniería | P. 25 |
| Ganadora del Concurso PROMOLS   | P. 26 |
| Estancia Marina Pinzón García   | P. 27 |
| Artículos publicados  | P. 28 |

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

## PRESENTACIÓN

En el número de Octubre se han recogido las noticias más relevantes para nuestra Facultad en las últimas semanas. Incluye los premios Nobel de Física, Medicina y Química, los premios IGNobel, la presentación de la sociedad española del fósforo, un artículo sobre la historia de los colorantes, la conmemoración del 25 aniversario de los primeros egresados de Ingeniería Química y el ganador del concurso PROMOLS. Además, se incluyen las secciones de artículos publicados por nuestros compañeros, entre otras noticias.

El comité editorial.

## Qué son los pulsos de luz de attosegundos por los que Pierre Agostini, Ferenc Krausz y Anne L'Huillier recibieron el galardón



Pierre Agostini, Ferenc Krausz y Anne L'Huillier

El Premio Nobel de Física de este año fue para Pierre Agostini, Ferenc Krausz y Anne L'Huillier por sus experimentos con luz que capturan "el momento más corto". La Real Academia Sueca de Ciencias concedió el premio a los tres físicos "por sus métodos experimentales que generan pulsos de luz de attosegundos para el estudio de la dinámica de los electrones en la materia".

Pierre Agostini nació en Francia en 1968 y es profesor emérito de la Universidad Estatal de Ohio, en Estados Unidos. Ferenc Krausz, nacido en Hungría en 1962, es director del Instituto Max Planck de Óptica Cuántica en Alemania, y Anne L'Huillier, que nació en Francia en 1958, es profesora de la Universidad de Lund en Suecia. El trabajo de los físicos "demostró una forma de crear pulsos de luz extremadamente cortos que pueden usarse para medir los rápidos procesos en los que los electrones se mueven o cambian de energía", declaró la Academia.

### Qué es la física de los attosegundos

Igual que usamos la luz para observar el mundo macroscópico que nos rodea, también puede usarse para sondear el mundo subatómico. Pero como partículas como los electrones pueden moverse más rápido que la duración de un pulso de luz, se pueden perder muchos detalles sutiles de su movimiento.

La Real Academia Sueca de Ciencias dijo que "con sus experimentos, los galardonados de este año han creado destellos de luz que son lo suficientemente cortos para tomar fotografías de los movimientos extremadamente rápidos de los electrones". Sus experimentos produjeron "pulsos de luz tan cortos que se miden en attosegundos". (Un attosegundo es una quintillonésima de segundo).



Los experimentos de los tres galardonados produjeron "pulsos de luz tan cortos que se miden en attosegundos".

“Un attosegundo es tan corto que el número de ellos en un segundo es igual al número de segundos que han transcurrido desde que surgió el universo, hace 13.800 millones de años”, explica la Academia. Pero ¿cuál es el objetivo de detectar procesos tan insondablemente rápidos? La respuesta es que el attosegundo es la escala de tiempo natural del movimiento de los electrones en átomos, moléculas y sólidos. Los electrones son partículas dentro de los átomos y se mueven increíblemente rápido: en milmillonésimas de segundo.

Antes de los avances de los galardonados, aparecían efectivamente borrosos bajo los microscopios más avanzados: su movimiento y comportamiento eran demasiado rápidos para seguirlos. Pero como explicó Eva Olsson, presidenta del Comité Nobel de Física: "Ahora podemos abrir la puerta al mundo de los electrones. La física de attosegundos nos brinda la oportunidad de comprender los mecanismos que se rigen por los electrones".

La "física de attosegundos" está poniendo de relieve procesos importantes dentro de los átomos y moléculas. El estudio y la comprensión de los electrones en escalas de tiempo tan cortas han dado lugar a avances en la electrónica ultrarrápida, que algún día podrían conducir al desarrollo de chips de computadora más potentes. También ha permitido distinguir moléculas entre sí en función de sus propiedades electrónicas.

Como resultado, los expertos consideran que la ciencia de los attosegundos tiene un enorme potencial para avanzar en la investigación fundamental, no sólo en física cuántica sino también en biología, química, medicina y otras. Por ejemplo, este desarrollo podría conducir a microscopios electrónicos aún más precisos, dispositivos electrónicos mucho más rápidos y nuevas pruebas capaces de diagnosticar enfermedades en una etapa mucho más temprana.



## La quinta Nobel de Física

La profesora L'Huillier es apenas la quinta mujer que gana un Nobel de Física. En una llamada que se interrumpió brevemente, y mostrándose algo aturdida, se dirigió a la conferencia de prensa en la Real Academia Sueca. "Es increíble", dijo. "No hay tantas mujeres que obtengan este premio, por lo que es muy, muy especial", afirmó.

Explicó que el Comité Nobel la había llamado tres veces antes de que ella contestara el teléfono. "Estaba enseñando", dijo, y bromeó que la última media hora de su lección, después de enterarse, fue "bastante difícil".

El Premio Nobel de Fisiología o Medicina, fue otorgado a los profesores Katalin Kariko y Drew Weissman, quienes desarrollaron la tecnología que condujo a las vacunas de ARNm contra el Covid.

Publicado en BBC News



## Qué es el ARN mensajero por que premiaron a Katalin Karikó y Drew Weissman



Katalin Karikó y Drew Weissman son los galardonados del premio Nobel de Medicina de este año

Los científicos Katalin Karikó y Drew Weissman fueron galardonados a principios de este mes con el premio Nobel de Medicina 2023.

De acuerdo al Instituto Karolinska de Estocolmo, que entrega el prestigioso galardón cada año, Karikó y Weissman reciben el premio "por sus descubrimientos sobre modificaciones de bases de nucleósidos que permitieron el desarrollo de vacunas eficaces de ARN mensajero contra el covid-19". El instituto señala que los descubrimientos de la científica húngara y el investigador estadounidense "fueron fundamentales para desarrollar vacunas de ARN mensajero eficaces contra el covid-19 durante la pandemia que comenzó a principios de 2020". También anota que a través de estos descubrimientos innovadores, que han cambiado fundamentalmente "la comprensión de cómo interactúa el ARNm con nuestro sistema inmunológico", Karikó y Weissman contribuyeron de una forma sin precedentes al "desarrollo de vacunas durante una de las mayores amenazas a la salud humana en los tiempos modernos".

Karikó, quien nació en Hungría en 1955, ha sido una de las científicas pioneras en la investigación del ARN mensajero para el desarrollo de vacunas. Además se convirtió en la decimotercera mujer en la historia que recibe este reconocimiento. Ella es vicepresidenta de la farmacéutica BioNTech que desarrolló -junto a la empresa Pfizer- una de las principales vacunas que se utilizó para luchar contra la pandemia del covid-19. Para ese este adelanto, Karikó trabajó de la mano de Weissman, quien es actualmente académico de la Universidad de Pensilvania.

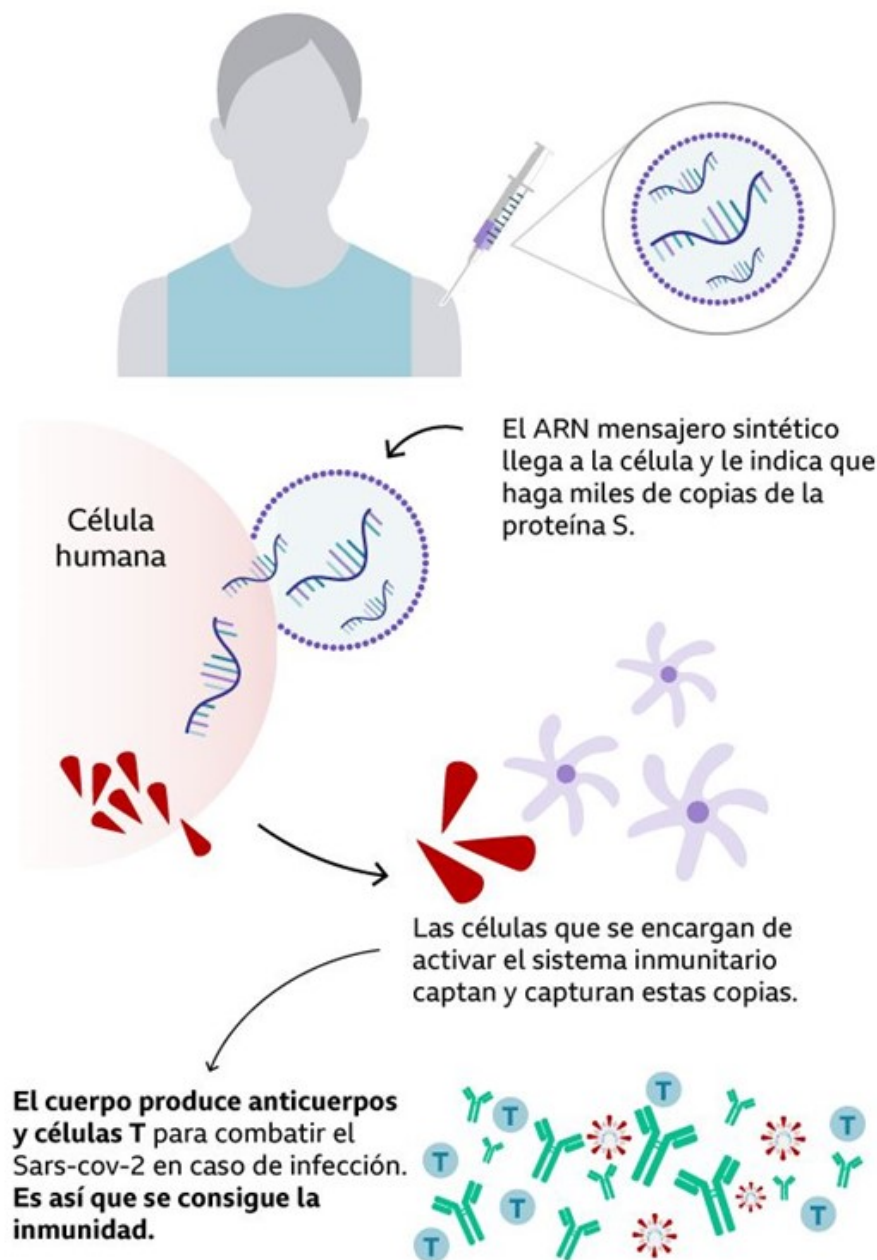


La premio Nobel de Medicina de 2023 Katalin Karikó en el momento de recibir la noticia sobre el galardón.

## En qué consiste el ARN mensajero

El ARN mensajero es una molécula que aparece cuando se copia un tramo de ADN y transporta esta información a la parte de las células donde se fabricarán las proteínas que componen nuestro cuerpo. Los virus de ARN (como el Sars-Cov-2 que fue responsable en gran parte de la pandemia del covid-19, los de la gripe común o el dengue, entre otros) usan el mismo mecanismo para infectar una célula humana y producir copias de su propio código genético. Es así es como se replican en nuestro cuerpo. La mayoría de las vacunas se hacen con un virus debilitado o un fragmento del mismo para que nuestro sistema inmune produzca anticuerpos. Sin embargo, las vacunas génicas, como las desarrolladas a partir de los avances conseguidos por Karikó y Weissman buscan que el propio organismo produzca una proteína del virus sin necesidad de inyectarlo.

## Cómo actúa la vacuna ARN mensajero en el cuerpo



## ¿Por qué el método es tan innovador?

Los científicos crean un ARN mensajero sintético en el laboratorio, que contiene una copia de parte del código genético viral. Este ARNm hará que nuestras células fabriquen la proteína característica del virus y esto alertará a nuestro sistema inmunitario. "Esta técnica tiene algunas ventajas importantes. Primero, seguridad. Como no usa el virus, no hay peligro de que cause infecciones en personas con muy baja inmunidad, algo que puede ocurrir con vacunas como la de la fiebre amarilla o la de poliomielitis, por ejemplo. La vacuna de ARNm es apta para todo el mundo", le dijo a BBC Mundo Norbert Pardi, inmunólogo y profesor de la Universidad de Pensilvania, en Estados Unidos. También es una técnica más sencilla que las demás, porque el ARN utilizado es completamente sintético. Así que no es necesario mantener complejos cultivos celulares ni sistemas de purificación en los laboratorios", explica.

## Los 3 pasos del método ARNm usado para crear una vacuna contra el Covid-19

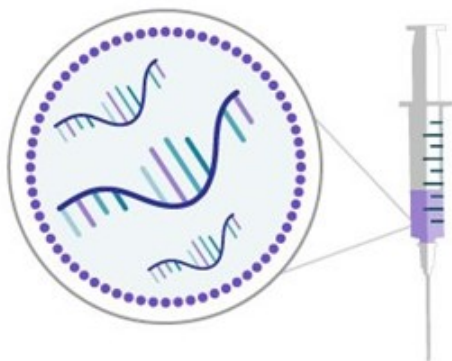


1

Los científicos identifican la parte del código genético viral (ARN) que contiene instrucciones para producir la **proteína S**. Esta es la que permite que el virus se adhiera a una célula humana.

2

En el laboratorio, crean una secuencia de ARN mensajero (ARNm) con este código y **sustituyen la molécula uridina** para disminuir las probabilidades de que el cuerpo identifique el ARN sintético como una amenaza.



3

Envuelven este ARN sintético en una **capa lipídica** para protegerlo y facilitar su absorción por parte de las células. Está listo para ser inyectada en humanos.

Según Pfizer, el uso de ARN elaborado en el laboratorio acelera la producción de la vacuna en comparación con las vacunas convencionales, que utilizan virus debilitados, por ejemplo.

"Producir la cepa correcta de un virus puede ser difícil y crear virus suficiente para miles de dosis puede llevar meses", dice un comunicado de la compañía. "Dado que la producción de una vacuna de ARNm utiliza métodos artificiales, puede ofrecer un enfoque más flexible para patógenos que están evolucionando rápido y dar una respuesta más rápida a grandes brotes o pandemias", dice.

Publicado en BBC News Mundo



## ¿Tiene usted un televisor QLED? Esta es la relación que guarda con el Nobel de Química de 2023

¿Tiene usted un televisor QLED? Pues ya dispone en su hogar al menos de un producto directísimamente relacionado con los galardonados con el Premio Nobel de Química 2023.

La Q de QLED hace referencia al término cuántico, de quantum dots. Este término identifica a las partículas, los puntos cuánticos, cuyo descubrimiento y síntesis han sido reconocidos en los galardonados de este año: Mounji G. Bawendi del Massachusetts Institute of Technology, (MIT), Louis E. Brus de la Universidad de Columbia y Alexei I. Ekimov de Nanocrystals Technology Inc.

Un punto cuántico es un cristal que suele estar formado por unos pocos miles de átomos. En términos de tamaño, tiene la misma relación con un balón de fútbol que éste con el tamaño de la Tierra.



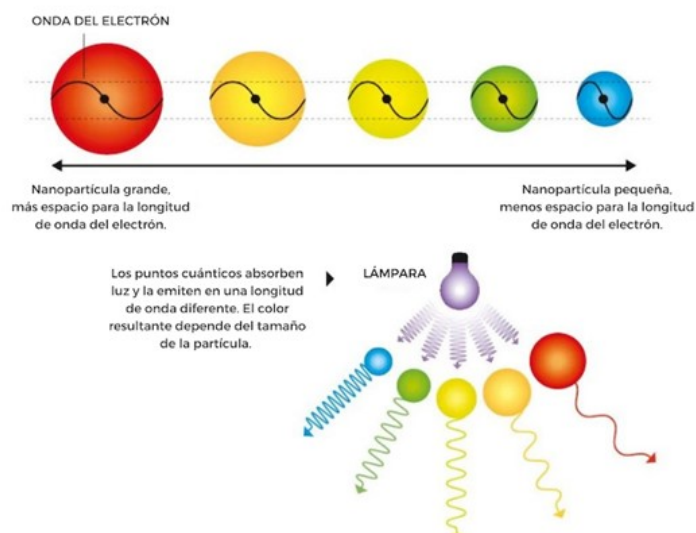
Comparativa del punto cuántico, un balón y la Tierra. © Johan Jarnestad/The Royal Swedish Academy of Sciences, CC BY.

### Cristales nanométricos asociados a distintos colores

Ekimov, trabajando en la Unión Soviética, y Brus, en los Estados Unidos, descubrieron en 1983 de forma independiente que las propiedades ópticas de las partículas dependen de su tamaño cuando este es del orden de nanómetros.

Estamos ante cristales de unos pocos miles de átomos y con un tamaño de entre 2 y 30 nanómetros, esto es, millonésimas de milímetro, que cubren una amplia paleta de colores, cada uno asociado a un tamaño concreto.

Bawendi resolvió diez años después cómo sintetizarlos controlando el tamaño y por tanto controlando el color de la luz que emiten.



Cuando las partículas tienen unos pocos nanómetros de diámetro, el espacio disponible para los electrones se reduce. Esto afecta a las propiedades ópticas de la partícula. © Johan Jarnestad/The Royal Swedish Academy of Sciences, CC BY

El premio Nobel Química de este año ha reconocido el valor de la nanociencia y la nanotecnología, su presencia en muchos laboratorios de todo el mundo y en cada vez más aplicaciones en la vida cotidiana.

## **Para que se utilizan ya**

Más allá del control de los diversos colores que posibilitan una calidad de imagen extraordinaria en pantallas, los puntos cuánticos tienen ya numerosas aplicaciones.

Hoy, se utilizan en la modulación de la intensidad de la luz fría de los diodos emisores de luz (LED) o en el marcaje de biomoléculas, cuya respuesta luminosa permite conocer y localizar tejidos tumorales. Los puntos cuánticos también son un avance para catalizar reacciones químicas.

## **El riesgo de la toxicidad**

Inicialmente los puntos cuánticos eran químicamente sulfuro y seleniuro de cadmio cuyas posibilidades de aplicación en dispositivos electrónicos no se veía afectada por la toxicidad asociada a estos metales pesados.

Sin embargo, cuando se plantearon otras aplicaciones, especialmente las relacionadas con su uso en organismos vivos, ya sean en diagnósticos o en terapias, su toxicidad limitaba claramente su uso. Pero se encontró una solución.

El efecto del confinamiento cuántico determinado por el tamaño de las partículas no es exclusivo de estas sales. Así, se han desarrollado los denominados graphene quantum dots (puntos cuánticos de grafeno). Estas partículas, constituidas casi exclusivamente por carbono, pueden visualizarse como fragmentos pequeños de grafeno. Y mantienen las propiedades ópticas asociadas al tamaño nanométrico sin la toxicidad derivada de las sales de cadmio. Con este desarrollo, se abre una inmensa ventana de aplicaciones relacionadas con la salud humana.

La nanotecnología sigue avanzando y cada día se hace más real la previsión de Richard Feynman, premio Nobel de Física en 1965. Feynman vislumbró el desarrollo de la nanotecnología y de la informática cuántica en 1956, cuando en el marco de la Sociedad Americana de Física afirmó:

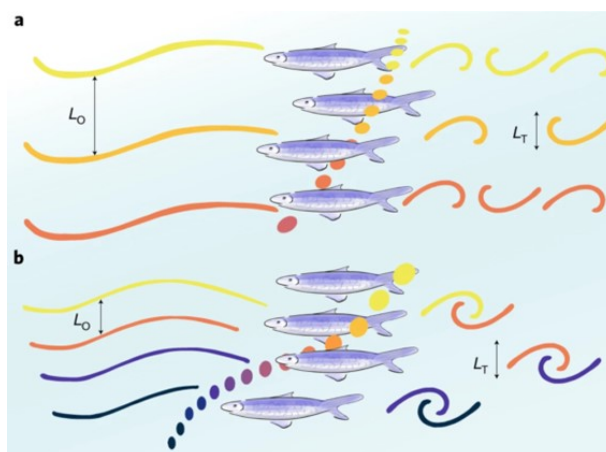
“Hay mucho espacio en el fondo” (“There’s plenty of room at bottom”).

Publicado en The Conversation. Enrique Díez Barra, Antonio de la Hoz Ayuso y Antonio M. Rodríguez García

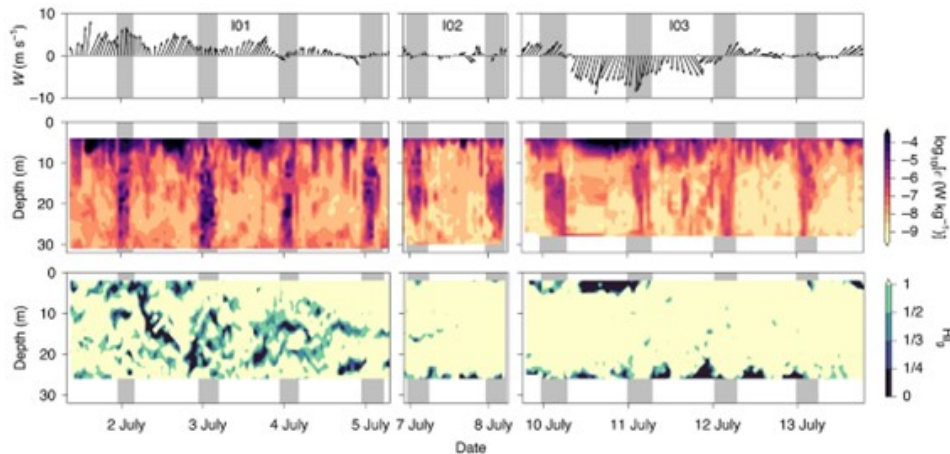
# PREMIOS IG NOBEL



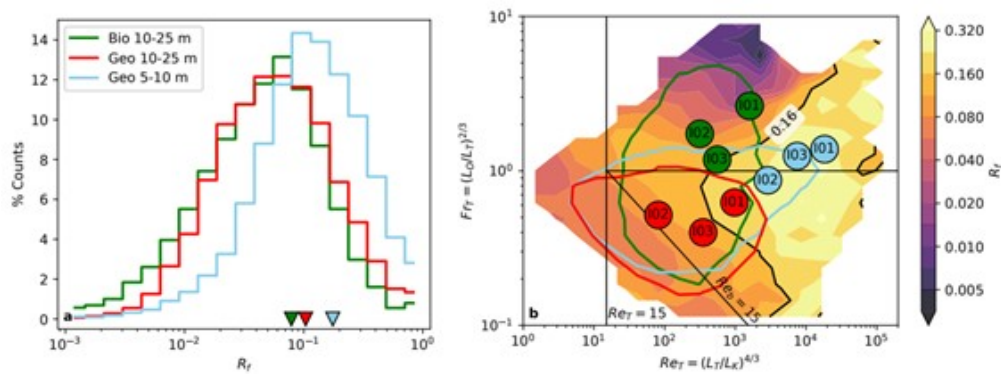
Todos los años la ciencia copa titulares gracias a los Premios Ig Nobel 2023. La ceremonia de entrega de la trigésima tercera edición de los Premios Ig Nobel se celebra de forma dual: primero una ceremonia virtual vía webcast el 14 de septiembre de 2023 ([vídeo YouTube](#)) y luego una ceremonia presencial Ig Nobel Face-to-Face 2023 el 11 de noviembre de 2023 en el MIT Museum, Cambridge (EEUU), en lugar del ya clásico Teatro Sanders de Harvard. España ha logrado dos Ig Nobel (Física y Comunicación). Te recomiendo visitar su página web [Improbable Research](#) y el [listado histórico de premiados](#). Como no puede ser de otro modo, me he leído todos los artículos de los premiados para contarte lo que otros medios no suelen destacar otros medios.



**Ig Nobel de Física:** Bieito Fernández Castro (España, Reino Unido), Marian Peña (España), Enrique Nogueira (España), Miguel Gilcoto (España), Esperanza Broullón (España), Antonio Comesaña (España), Damien Bouffard (Suiza), Alberto C. Naveira Garabato (España) y Beatriz Mouriño-Carballido (España) reciben el galardón por estudiar cómo la actividad sexual de las anchoas (*Engraulis encrasicolus*) influye en la turbulencia de las aguas superficiales del océano. Un ejemplo de biomezclado (biomixing), el mezclado turbulento causado por la biota marina. La campaña REMEDIOS ha estudiado una zona de afloramiento costero en la Ría de Pontevedra (Galicia, España) durante 14 días del verano de 2018. La turbulencia es un fenómeno multiescala desde unos mil kilómetros para el flujo geofísico hasta unos milímetros; en este estudio se ha estudiado en la escala de los centímetros, donde el movimiento de los peces es relevante. ¿Qué es más eficiente, en cuanto a fracción de energía turbulenta, la mezcla geofísica o la mezcla biofísica? En el nuevo estudio se observa una elevación de la disipación turbulenta en un factor de 10 a 100 (alcanzando valores de  $10^{-6}$  a  $10^{-5}$  W/kg) durante las noches de la temporada de desove de las anchoas; estos valores muestran una eficacia similar entre el biomezclado y el geomezclado. El impacto de la biota en las capas superficiales del océano debe ser tenido en cuenta.



La turbulencia es un fenómeno clave para entender la disipación de energía en el océano; mediante la generación de vórtices de diferentes tamaños transfiere energía cinética desde escalas de miles de kilómetros hasta escalas milimétricas, donde dicha energía se disipa en forma de calor debido a la viscosidad del agua. El mezclado geofísico es debido al viento y las mareas; durante la primera semana de observaciones el mar estaba en calma a unos 17 °C con vientos del sur; pero el 4 de julio se invirtió el patrón de circulación y afloraron aguas profundas más frías (13 °C) dando lugar a una estratificación de unos 20 metros, que se intensificó con la aparición de vientos del norte. La energía disipada por este mezclado geofísico pasó de estar entre  $10^{-9}$  y  $10^{-8}$   $W/kg$  hasta entre  $10^{-7}$  a  $10^{-5}$   $W/kg$ . Se descartó que la fuente de la energía de este mezclado turbulento adicional fuera geofísica: el número de Richardson asociado al gradiente de estratificación debe ser  $Ri < 1/4$  para que el origen sea geofísico, pero como ilustra la figura, era mucho mayor. Por ello se recurrió a los bancos de peces como explicación alternativa, el mezclado biofísico (en este estudio no se capturaron peces, pero se detectaron huevos en la redes de captura de plankton).



Se concluye que los bancos de anchoas durante el desove son una fuente de biomezclado durante la noche (el desove ocurre entre las 19:00 y las 06:00 GMT, con un pico a medianoche). La estimación del número de Richardson asociado al desove  $R_f$  (mostrado en esta figura) indica que en la capa entre 10 y 25 metros de profundidad su efecto es comparable al geomezclado (que solo domina entre 5 y 10 metros). Junto con las medidas con retrodispersión acústica con ultrasonidos (entre 18 kHz y 200 kHz) se concluye que el efecto del desove en el mezclado turbulento es del mismo orden de magnitud que el geofísico. La disipación de energía por biomezclado (de hasta  $10^{-6}$  a  $10^{-5}$   $W/kg$ ) es uno dos órdenes magnitud mayor por la noche que durante el día. La biomezcla turbulenta es muy eficiente porque el tamaño de los vórtices inducidos por los peces es comparable al necesario para aumentar la flotabilidad de las huevos y para inducir de forma eficiente la turbulencia. La biomezcla puede ser ineficiente en la pycnoclina del océano abierto (a menos de 1 metro de profundidad), pero en un entorno estratificado entre 10 y 25 metros es tan eficiente como el mezclado geofísico. El artículo es Bieito Fernández Castro, Marian Peña, ..., Beatriz Mouriño-Carballido, «Intense Upper Ocean Mixing Due to Large Aggregations of Spawning Fish,” *Nature Geoscience* 15: 287-292 (07 Apr 2022)

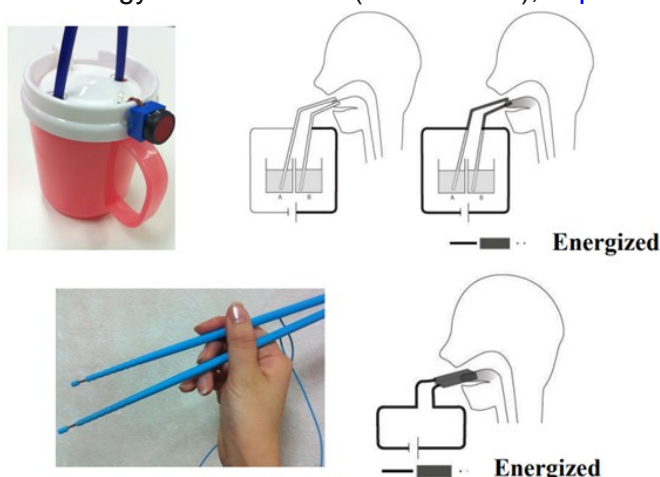
<https://doi.org/10.1038/s41561-022-00916-3>



# PREMIOS IG NOBEL

**Ig Nobel de Medicina:** Christine Pham, Bobak Hedayati, Kiana Hashemi, Ella Csuka, Tiana Mamaghani, Margit Juhasz, Jamie Wikenheiser y Natasha Mesinkovska, autores de un artículo de la Universidad de California, Irvine, EEUU, reciben el galardón por usar cadáveres para determinar si existe el mismo número de vellos en cada una de las dos fosas nasales de una persona. Las vibrisas (vellos nasales) sirven para filtrar partículas de más de 3  $\mu\text{m}$  en la cavidad nasal. Según los autores no hay estudios previos de las características anatómicas de las vibrisas humanas; su cantidad y distribución se modifica en los pacientes con pérdida de cabello, luego puede tener interés clínico. Se realiza un estudio transversal en una población de 20 cadáveres (10 hombres y 10 mujeres con edad promedio de  $83.5 \pm 12.4$  años). Las vibrisas se extrajeron y se contaron una a una. Se observa una bilateralidad,  $112.2 \pm 64.1$  en la fosa nasal derecha y  $120 \pm 62.7$  en la izquierda, sin diferencia significativa entre géneros y pacientes. Sin embargo, se observa una disminución significativa en pacientes que fallecieron por cáncer (cáncer de mama metastásico, cáncer de colon, cáncer de pulmón, cáncer de próstata en etapa terminal, cáncer de endometrio en etapa terminal, melanoma metastásico y neoplasia maligna del cerebro,  $n = 7$ ), respecto al resto ( $n = 13$ ). Quizás sea debido a la quimioterapia; pero los autores no disponen de dicha información.

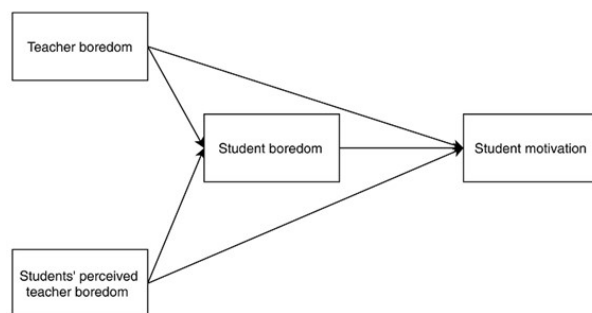
Este estudio tiene muchas limitaciones, entre ellas el pequeño número de sujetos, su edad avanzada y la falta de detalles demográficos y personales. Los autores consideran que las exploraciones de la vibrisas humanas deberían incorporarse en la práctica dermatológica. Para su conteo en individuos sanos se pueden usar técnicas no invasivas como la tomografía de coherencia óptica. El artículo es Christine Pham, Bobak Hedayati, ..., Natasha Mesinkovska, *The Quantification and Measurement of Nasal Hairs in a Cadaveric Population*, International Journal of Dermatology 61: e456-e457 (12 Oct 2021), <https://doi.org/10.1111/ijd.15921>



**Ig Nobel de Nutrición:** Homei Miyashita y Hiromi Nakamura, de Kanagawa, Japón, reciben el galardón por experimentos para determinar cómo los palillos chinos y las pajitas electrificadas pueden cambiar el sabor de los alimentos. ¿Por qué disfrutamos de las bebidas carbonatadas, si el dióxido de carbono no es nutritivo? Porque estimulan las papilas gustativas. De forma análoga, se propone que la sensación gustativa mejora y el número de sabores aumenta usando la estimulación eléctrica de las papilas gustativas. El llamado «sabor eléctrico», la sensación que se produce al estimular la lengua con corriente eléctrica, se puede usar como un condimento para cambiar el sabor de alimentos y bebidas. Para ello se propone el uso de pajitas para beber líquidos que están conectadas a un circuito eléctrico y el uso de tenedores o palillos chinos también conectados a un circuito eléctrico.

En el campo de la realidad aumentada y de los interfaces humano-ordenador (HCI) se ha propuesto el uso de colores y texturas virtuales para cambiar el sabor de los alimentos y generar una experiencia gustativa más completa. El nuevo artículo propone cambiar el sabor de las bebidas añadiendo el «sabor eléctrico» gracias a un par de pajitas para establecer un circuito eléctrico entre la bebida y la boca (la bebida tiene que contener algún electrolito). Se usa un vaso con dos compartimentos (A y B); se inserta un electrodo negativo en una pajita que se coloca en el A y un electrodo positivo en la otra pajita que se coloca en el B. El circuito se completa cuando el usuario bebe. Mientras bebe, la lengua recoge el estímulo eléctrico y percibe el «sabor eléctrico». Algo parecido se propone para los palillos chinos electrificados. El artículo se presentó en un congreso (AH '11: Proceedings of the 2nd Augmented Human International Conference), siendo muy breve y sin ofrecer ningún tipo de detalles. Una propuesta que parece forzada para un Ig Nobel. El artículo es Hiromi Nakamura, Homei Miyashita, «Augmented Gustation Using Electricity», Proceedings of the 2nd Augmented Human International Conference, March 2011, article 34, <https://doi.org/10.1145/1959826.1959860>

# PREMIOS IG NOBEL



**Ig Nobel de Educación:** Katy Y. Y. Tam (China, Reino Unido), Cyanea Y. S. Poon (EEUU), Victoria K. Y. Hui (China), Wijnand A. P. van Tilburg (Reino Unido), Christy Y. F. Wong (China), Vivian W. Y. Kwong (China), Gigi W. C. Yuen (China) y Christian S. Chan (China) reciben este galardón por su estudio metódico del aburrimiento en profesores y estudiantes, y su influencia en el rendimiento académico. En un primer estudio de 437 estudiantes (54.8 % mujeres con 14.5 años media) y 17 profesores (29.4 % mujeres con 76.5 % menores de 40 años) se usan encuestas diarias durante dos semanas. Los resultados de las 2675 evaluaciones tras cada clase indican que el aburrimiento del profesor se asocia de forma negativa con la motivación de los estudiantes. No se observa relación entre el aburrimiento del profesor y el aburrimiento percibido por los estudiantes, lo que sugiere que los estudiantes no detectaban cuando su profesor estaba aburrido. Además, los estudiantes que perciben que los profesores están aburridos pierden motivación y acaban aburridos. Se concluye que los profesores deberían evitar aburrirse en clase, pues desmotiva el aprendizaje de los estudiantes.

En un segundo estudio se centró en estudiantes universitarios, en concreto, en dos grupos de  $N = 121$  y  $N = 130$ . La idea es determinar si anticipar que una clase será aburrida provoca que acabe en aburrimiento del estudiante. Los resultados parecen apuntar en dicha dirección. En un estudio posterior con  $N = 92$ , se manipuló el aburrimiento de la mitad de los estudiantes; aquellos que fueron sometidos a niveles más altos de aburrimiento antes de la clase acabaron siendo los que más se aburrieron en ella. Se concluye que la expectativa de que una clase sea aburrida es suficiente para provocar que así sea. Los profesores tendremos que tomar buena nota de este resultado. Los artículos son Katy Y.Y. Tam, Cyanea Y. S. Poon, ..., Christian S. Chan, «Boredom Begets Boredom: An Experience Sampling Study on the Impact of Teacher Boredom on Student Boredom and Motivation,» *British Journal of Educational Psychology* 90: 124-137 (24 Jul 2019), <https://doi.org/10.1111/bjep.12309> ; y Katy Y.Y. Tam, Wijnand A.P. Van Tilburg, Christian S. Chan, «Whatever Will Bore, Will Bore: The Mere Anticipation of Boredom Exacerbates its Occurrence in Lectures,» *British Journal of Educational Psychology* (22 Sep 2022), <https://doi.org/10.1111/bjep.12549>

**Ig Nobel de Química y Geología:** el polaco Jan Zalasiewicz (Leicester, Reino Unido) ha recibido este galardón por explicar por qué muchos científicos lamen rocas. Geólogos y paleontólogos lo hacen para mojar la superficie y observar las texturas de fósiles y minerales; así evitan los microrreflejos y microrefracciones de una superficie seca. Giovanni Arduino (1714-1795) estableció el orden de los estratos Primario, Secundario y Terciario; en cartas a su amigo el profesor Antonio Vallisnieri de la Universidad de Padua describe el sabor de diferentes rocas y minerales (algunos son ácidos, picantes, incluso desagradables al gusto). El gusto como herramienta analítica en mineralogía. Zalasiewicz también describe otros ejemplos más recientes (c. 1832). Si te apetece leer la historia de primera mano, disfruta de Jan Zalasiewicz, «Eating Fossils,» *The Paleontological Association Newsletter* 96: Nov 2017 ([web palass.org](http://web.palass.org))

Como todos los años, los Ig Nobel nos levantan una sonrisa, para luego hacernos reflexionar.

[Premios Ig Nobel 2023 - La Ciencia de la Mula Francis \(naukas.com\)](http://naukas.com)

Por Francisco R. Villatoro

## **La Facultad de Químicas de la UCLM acoge la fundación de la Sociedad Española de la Química de Fósforo y su vinculación con su homóloga alemana**

La Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM) ha acogido la presentación de la Sociedad Española de la Química de Fósforo, un acto que se ha celebrado en la Facultad de Ciencias y Tecnologías Químicas de Ciudad Real y durante el cual la organización ha suscrito un acuerdo de colaboración con su homóloga alemana. La investigación en la química de fósforo constituye uno de los principales retos de la comunidad científica mundial por sus implicaciones en el bienestar humano y el desarrollo sostenible.



La investigación en esta área es crucial por sus implicaciones en agricultura, medioambiente, energía o medicina

El sistema español de ciencia y tecnología ha llenado hoy un notable vacío con la constitución en el seno de la Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM) de la Sociedad Española de la Química de Fósforo, que inicia su andadura con más de cuarenta miembros procedentes de España, Estados Unidos, Alemania y Suiza y con el propósito de impulsar la investigación en un ámbito fundamental para el bienestar humano y el desarrollo sostenible. La constitución formal de esta organización, que se ha materializado en la Facultad de Ciencias y Tecnologías Químicas del Campus de Ciudad Real, se ha aprovechado para vincular su actividad con la de la Sociedad Alemana de la Química de Fósforo, con el propósito de comunicar a la sociedad el valor de este campo y el papel que desempeña en el abordaje de los desafíos globales contemporáneos.

No en vano, la química del fósforo constituye en la actualidad uno de los espacios de mayor interés para la comunidad científica por sus implicaciones en cuestiones como la agricultura y la seguridad alimentaria, fundamentalmente a partir de la presencia de este elemento en los fertilizantes; la sostenibilidad ambiental, puesto que se hace fundamental una gestión responsable para reducir sus efectos contaminantes; la energía y la tecnología, ya que el fósforo es un componente clave en la fabricación de células solares y baterías; en la medicina y la farmacología, debido a la utilización de compuestos del fósforo en medicamentos que combaten enfermedades como el cáncer; y en todo lo que rodea a los materiales avanzados basados en fósforo, con aplicaciones en la electrónica o la nanotecnología.

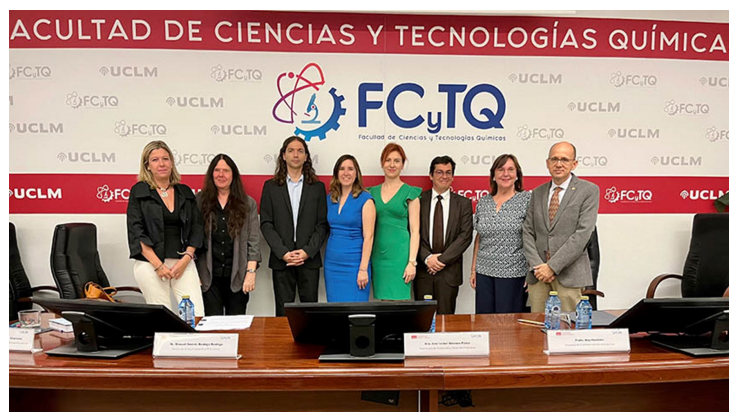
En la presentación de la Sociedad Española de la Química de Fósforo han participado la vicerrectora de Profesorado y Desarrollo Profesional de la Universidad de Castilla-La Mancha, Ana Briones; la presidenta de la Sociedad Alemana del Fósforo, Evamarie Hey-Hawkins; el decano de la Facultad de Ciencias y Tecnologías Químicas, Manuel Rodrigo; la presidenta de la Real Sociedad Española de Química, Marián Herrero; o el investigador de la UCLM y presidente de la nueva organización Carlos Romero Nieto.

# SOCIEDAD ESPAÑOLA DE LA QUÍMICA DEL FÓSFORO

En su intervención, el profesor Romero Nieto no ha dudado en calificar de “momento histórico” el de la constitución de la Sociedad Española de la Química de Fósforo y su alianza con la Sociedad Alemana de la Química del fosforo, sobre todo aludiendo a los desafíos que plantea esta área científica. “En primer lugar, está el problema de la escasez de recursos, con reservas finitas de fósforo que plantean preocupaciones sobre futuras carestías”, ha señalado, para subrayar a continuación que “resulta fundamental gestionar el fósforo de manera eficiente y desarrollar prácticas sostenibles”. Paralelamente, ha aludido a la contaminación de recursos hídricos o ambientales que puede provocar el uso excesivo de fósforo en fertilizantes, lo que urge a “encontrar el equilibrio adecuado entre las necesidades agrícolas y la protección del medio ambiente”.

Junto al profesor Carlos Romero Nieto y a su colega en la UCLM Elzbieta Regulska, el Consejo de la Sociedad Española de la Química de Fósforo está integrado por los investigadores Abel de Cózar Ruano, de la Universidad del País Vasco; y Ana M. Geer, de la Universidad de Zaragoza/Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

Coincidiendo con este acontecimiento, la profesora de la Universidad de Leipzig Evamarie Hey-Hawkins ha visitado los laboratorios de la Facultad de Ciencias y Tecnologías Químicas e imparte una conferencia en la Facultad de Ciencias y Tecnologías Químicas de Ciudad Real. Catedrática de Química Inorgánica desde 1993, es una de las investigadoras alemanas más prolíficas, con publicaciones en distintas áreas de investigación, desde la propia Química Inorgánica, a la química organofosforada y de carbonatos. Durante su estancia en la UCLM, se ha ofrecido a mantener reuniones con investigadores/as o grupos interesados en su trabajo y líneas de investigación. En su intervención, ha resumido la trascendencia de la química del fósforo con una manifestación explícita: “Es el elemento de la vida. Sin fósforo, no hay vida”.



Gabinete Comunicación UCLM.



# PRIMEROS EGRESADOS DE INGENIERÍA QUÍMICA

## Los egresados de la primera promoción de Ingeniería Química de la UCLM, ponentes del ciclo de conferencias 'Los viernes del DIQ'



Este curso académico se celebra el 25 aniversario de los primeros titulados

El Departamento de Ingeniería Química de la Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM) celebra este curso académico el 25 aniversario de la primera promoción de egresados de esta titulación por la institución castellanomanchega y lo hace con ellos como ponentes invitados en el ciclo de conferencias de 'Los viernes del DIQ'.

El ciclo de conferencias 'Los viernes del DIQ', organizado por el Departamento de Ingeniería Química de la Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM), contará este curso académico con unos ponentes muy especiales. Se trata de los egresados de la primera promoción de la titulación de Ingeniería Química por la Universidad regional (1993-1998) al cumplirse ahora su 25 aniversario.

Catorce personas fueron las que obtuvieron por primera vez el título de ingenieros químicos por la UCLM y a todos ellos el Departamento les ha querido hacer un pequeño guiño y homenaje por su valía y atrevimiento porque "nos dieron un voto de confianza ciego, ya que no sabían de qué iba esa titulación que era de nueva implantación en España", tal y como ha apuntado el ciclo el director del Departamento de Ingeniería Química, Juan Francisco Rodríguez durante el acto de presentación del ciclo que ha tenido lugar en la Facultad de Ciencias y Tecnologías Química del Campus de Ciudad Real.

Durante el acto, presidido por el rector de la UCLM, Julián Garde, el profesor Rodríguez ha explicado que la Universidad regional fue la segunda en implantar la licenciatura en Ingeniería Química. En el curso anterior, 1992-1993, ya lo había hecho por primera vez en el país la Universidad de Valladolid.

A los egresados de aquella primera promoción el rector les ha felicitado por apostar por unos estudios novedosos y que el tiempo, "después, ha demostrado que fue una magnífica elección y que la formación os ha servido para ejercer como grandes profesionales". Igualmente, ha felicitado al Departamento de Ingeniería Química de la UCLM, "fiel testigo de la historia propia de la Universidad regional, un referente científico y en el que la excelencia docente e investigadora forma parte de su ADN". Prueba del éxito investigador y de transferencia del Departamento, el rector ha apuntado que desde su creación ha conseguido cerca de 46 millones de euros en convocatorias competitivas.

# PRIMEROS EGRESADOS DE INGENIERÍA QUÍMICA

Junto al rector y al director del Departamento de Ingeniería Química, en este acto han intervenido tres de los actores gestores principales de la implantación de aquella nueva titulación: los entonces rector de la UCLM, decano de la Facultad de Químicas y director del Departamento de Ingeniería Química, Luis Arroyo, Antonio Antiñolo y Pablo Cañizares, por este orden. Los tres han coincidido en que fue “todo un reto” crear una titulación de excelencia y que “se consiguió”.

En representación de la primera promoción ha tomado la palabra David Pérez, quien ha hablado de lo que tuvo de bueno ser estudiante de la primera promoción de un título de nueva creación. Tanto a él, como al resto de egresados, se le ha entregado una estatuilla de recuerdo.

El acto ha contado también con la asistencia del actual decano de la Facultad de Ciencias y Tecnologías Químicas, Manuel Rodrigo.

## Ciclo de conferencias

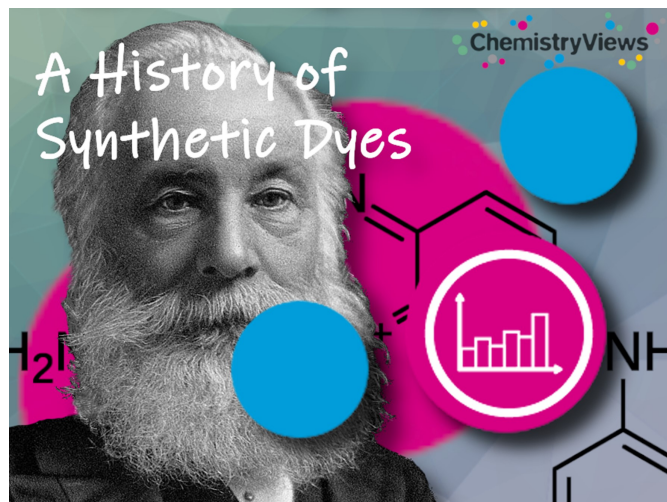
El ciclo de conferencias ‘Los viernes del DIQ’ comenzará el 24 de noviembre y culminará el 10 de mayo de 2024. Incluirá un total de siete charlas, que serán impartidas por trece egresados de la primera promoción de Ingeniería Química de la UCLM, en las que se abordarán cuestiones relacionadas con la digitalización, la descarbonización, la transición energética, la percepción social de la ingeniería química o del papel del ingeniero químico en la industria farmacéutica, entre otras.

Todas las conferencias (24 de noviembre y 15 de diciembre de 2023; y 2 y 23 de febrero, 15 de marzo, 19 de abril y 10 de mayo de 2024) tendrán lugar en el salón de actos de la Facultad de Ciencias y Tecnologías Químicas a las 12.45 horas.



Gabinete Comunicación UCLM.

## History of Synthetic Dyes



In the first half of the 19th century, the foundation for the development of synthetic organic dyes was laid. Chemists like Friedlieb Ferdinand Runge, Karl von Reichenbach, August Wilhelm von Hofmann, and William Henry Perkin made pivotal contributions. The successful large-scale production and marketing of these dyes by Perkin and later chemical companies like Hoechst, Bayer, and BASF revolutionized the dye industry.

The basis was tar, which was a waste product from the production of steel.



# HISTORIA DE LOS COLORANTES SINTÉTICOS

## 1 Trial and Error - First Steps

### Friedlieb Ferdinand Runge

(1794-1867)

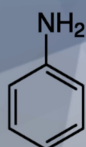


coal tar

at that time a waste product

1834 He isolated, characterized, and named substances, including:

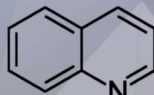
ChemistryViews



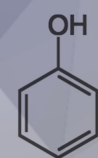
kyanol  
aniline



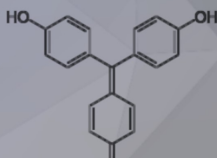
pyrrole



leukol  
quinoline



carbolic acid  
phenol



rosolic acid  
aurin

### Karl von Reichenbach

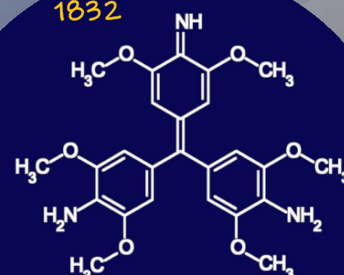
(1788-1869)



He painted his wooden fence with creosote from local coal furnaces to deter dogs from urinating on it, but it reacted with the urine into a blue dye. creosote comes from tar distillation

ChemistryViews

1832



pittacall hexamethoxyparafuch sine  
(Greek for tar and beautiful)

## 2 August Wilhelm von Hofmann and His Students

August Wilhelm von Hofmann (1818-1892) began studying coal tar chemistry in 1843 and introduced numerous new reactions and processes. He became the first Director of the Royal College of Chemistry, now part of Imperial College London, UK, in 1845 and returned to Germany in 1865.

In 1843, Hofmann showed that many substances described in the chemical literature as originating from coal tar naphtha (one of the fractions or components obtained from coal tar through a distillation) and its derivatives were a single nitrogenous base, aniline. Hofmann encouraged his 18-year-old student, William Henry Perkin, to synthesize quinine, a drug used to treat malaria, from aniline. Quinine, like aniline, consists of carbon, hydrogen, and nitrogen. However, its synthesis is much more complex, which he did not know. This was not to Perkin's detriment, however. On the contrary, although he never finished his studies, he became rich and knighted for his discovery:

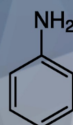
### Sir William Henry Perkin

(1838-1907)

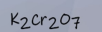


He patented his invention and started a chemical factory producing mauvein for silk and cotton dyeing in 1857.

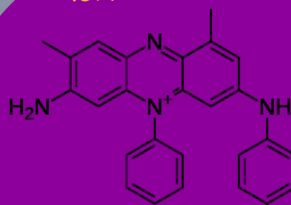
ChemistryViews



aniline



1856



mauvein  
(aniline purple or Perkin's mauve)



# HISTORIA DE LOS COLORANTES SINTÉTICOS

## Johann Peter Grieb

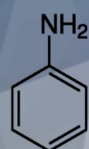
(1829-1888)

1862

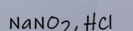
He developed the **diazotization reaction**, a crucial step in the synthesis of azo dyes. ( $R-N=N-R'$  structure typically with aryl or substituted aryl groups as R and R'). Azo dyes make up 60-70% of all food and textile dyes.



ChemistryViews



aniline



diazonium salt

## Carl Alexander von Martius

(1838-1920)

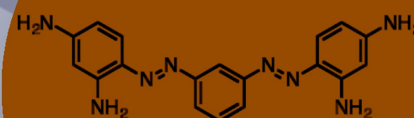
He synthesized **Bismarck Brown**, one of the first commercially produced azo dyes. It is named after the German chancellor Otto von Bismarck.



ChemistryViews

Together with Paul Mendelssohn Bartholdy he founded in 1867 the company Aktien-gesellschaft für Anilin-fabrikation (Agfa).

1863



**Bismarck Brown**  
(used in histology for staining tissues)

### 3 An Industry Arises

By 1900, more than 50 compounds had been isolated from coal tar, many of which were used in the developing German chemical industry. By 1914, the synthetic dye industry was firmly established in Germany, where 90 % of the world's dyes were produced.

### Production of Tar/Aniline Dyes

1863

**Hoechst AG**  
Höchst, Germany

founded as **Theerfarben-fabrik Meister, Lucius & Co** by **Carl Friedrich Wilhelm Meister, Eugen Lucius** and **Ludwig August Müller**

today, e.g.,  
Sanofi S.A.,  
Celanese Corp.  
site operates  
as Höchst  
Industrial Park

1863

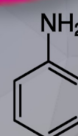
**Bayer AG**  
Leverkusen, Germany

founded as **Friedr. Bayer et comp.** by **Friedrich Bayer** and **Johann Friedrich Wescott**

1865

**BASF SE**  
Ludwigshafen, Germany

founded as **Badische Anilin-und Sodafabrik** by **Friedrich Engelhorn**



ChemistryViews

In the past 30 years, the production of dyes in the United States, Western Europe, and Japan has decreased significantly, while production in Asian countries, particularly in China, India, and South Korea, has increased.

## References

[1] Roshan Paul, Richard S. Blackburn, Thomas Bechtold, Indigo and Indigo Colorants, Ullmanns Encyclopedia of Industrial Chemistry 2021.

[https://doi.org/10.1002/14356007.a14\\_149.pub3](https://doi.org/10.1002/14356007.a14_149.pub3)

[2] Karl Hübner, Historie: 150 Jahre Mauvein, Chem. Unserer Zeit 2006, 40(4), 274-275.

<https://doi.org/10.1002/chemv.202000142>

[3] Vera Koester, Sir William Henry Perkin (1838 - 1907), ChemistryViews 2021.

<https://doi.org/10.1002/chemv.201300056>

[4] Klaus Roth, Sabine Streller, Pharmacy to the Pub – A Bark Conquers the World, ChemistryViews 2013.

<https://doi.org/10.1002/chemv.202000011>

[5] Visit of the Historical Dye Collection of the TU Dresden, Germany

[6] Catharina Goedecke, 100th Anniversary: Death of Carl Alexander von Martius, ChemistryViews 2020.

<https://doi.org/10.1002/ciuz.200690054>

- Author: Vera Koester
- Copyright: Wiley-VCH GmbH
- DOI: 10.1002/chemv.202300069

# FASE REGIONAL OLIMPIADA DE QUÍMICA 2024

GANADORES

1ª matrícula  
gratuita en la  
Universidad de  
Castilla-La Mancha



Si eres alumno de ESO o Bachillerato en la **región de Castilla-La Mancha** y te gusta la QUÍMICA,

## ¡Participa en la Olimpiada!

### ¿Cómo inscribirse?

A través de tu profesor o tutor (padre/madre) rellenando este formulario <https://forms.office.com/e/nbatSTBq2Y>

### ¿Cuándo y dónde se celebrará?

**7 de marzo de 2024**

**CIUDAD REAL.** Facultad de Ciencias y Tecnologías Químicas de la Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM)

**TOLEDO.** Facultad de Ciencias Ambientales y Bioquímica- UCLM

**CUENCA.** Facultad de Educación - UCLM

**ALBACETE.** Facultad de Farmacia - UCLM

**GUADALAJARA.** Facultad de Educación de la Universidad de Alcalá de Henares



Más información en: <https://stclm.rseq.org/>

## CONCURSO QUÍMICA SOSTENIBLE: CUIDEMOS EL MUNDO



### Bases del concurso:

<https://stclm.rseq.org/actividadestclm/concurso-quimica-sostenible/>

Twitter: @RSEQ\_ST\_CLM; Instagram: @rseq\_st\_clm;

Facebook: <https://www.facebook.com/seccionterritorialdecastillalamancha.rseq.9>



¿Eres alumno de 3º y 4º de ESO, Bachillerato o de ciclos formativos de FP de Grado Medio?



**Preséntanos tu vídeo divulgativo de 3 min antes del 1 de marzo de 2024**



Cada uno de los vídeos se subirá a través de este formulario:

<https://forms.gle/PEK5sTiEo9W3vDk48>  
por el tutor del estudiante (o estudiantes) participantes.

O a través de este código QR.







UCLM

LA FACULTAD DE CIENCIAS Y  
TECNOLOGÍAS QUÍMICAS LE  
INVITA A LA

# III JORNADA REGIONAL DE EDUCACIÓN EN CIENCIAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA

15 noviembre 2023

SALON DE ACTOS  
RECTOR ERNESTO MARTÍNEZ ATAZ  
EDIFICIO S. ALBERTO MAGNO

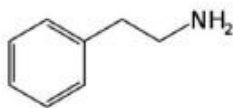


FCyTQ  
Facultad de Ciencias y Tecnologías Químicas

# GANADORA DEL CONCURSO PROMOLS

El comité editorial de la revista MOLÉCULA ha acordado otorgar el premio del concurso PROMOLS a **D<sup>a</sup> Gema Galán Díaz Flores**, alumna de segundo curso del grado en Química, por su artículo titulado “La feniletilamina: La droga natural con efecto amor”.

Consideramos que la autora recoge con claridad todas las características de la molécula, la descripción, sus aplicaciones e interés. El artículo muestra, desde su origen, su biosíntesis y su utilidad tanto en química, bioquímica y en alimentos, todo ello de una manera clara y didáctica.



El artículo completo se puede leer en el número de Molécula de Mayo de 2023.

# ESTANCIA MARINA PINZÓN GARCÍA

Mi nombre es Marina Pinzón García y, actualmente, estoy realizando la tesis doctoral en el Laboratorio de Catálisis y Materiales, bajo la supervisión de las profesoras Paula Sánchez y Amaya Romero, en el Departamento de Ingeniería Química en la Facultad de Ciencias y Tecnologías Químicas. Mi tesis se basa en la síntesis y optimización de catalizadores novedosos para la producción de hidrógeno mediante la descomposición de amoníaco a temperaturas moderadas.

Durante los meses de mayo a agosto del 2023 he realizado mi estancia predoctoral en la University of Cambridge (Cambridge, Reino Unido), en el grupo de investigación “Catalysis and Process Integration (CAPI)” liderado por la profesora Laura Torrente Murciano del “Department of Chemical Engineering and Biotechnology”. El grupo de investigación de la Dra. Torrente cuenta con una consolidada trayectoria investigadora en la preparación y caracterización de materiales para la descomposición de amoníaco lo cual me permitió incorporar innovaciones técnicas complementarias a mi tesis. El trabajo que llevé a cabo durante la estancia consistió en determinar la cinética de catalizadores comerciales de base hierro para dicha reacción.

Por otro lado, esta estancia me ha permitido salir de mi lugar de trabajo habitual y adaptarme a nuevos grupos de investigación, con sus propias formas de trabajo y costumbres. Además, también he tenido la oportunidad de conocer Cambridge y todos sus “colleges” con más de 8 siglos de historia.



M. Pinzón, A.R. de la Osa, A. Romero, A. de Lucas-Consuegra, M.P. Caballero, P. Sánchez. Influence of synthesis conditions of Co/SiC and TiC-SiC catalyst on H<sub>2</sub> production from NH<sub>3</sub>. *Catalysis Today*, 427 (2024) 114418.

<https://doi.org/10.1016/j.cattod.2023.114418>



## En el próximo número de Molécula...

El próximo número de MOLÉCULA incluirá las actividades que tengan lugar en la Facultad durante el mes de Noviembre, así como más noticias de interés y curiosidades.

**#DivulgaUCLM**

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