

BOLETÍN DE DIVULGACIÓN

Facultad de Ciencias Químicas. UCM



Marzo, innovación en materiales

Belén Yélamos López
Vicedecana de Ordenación Académica, Biblioteca y
Divulgación

La investigadora **Concepción Serrano**, antigua estudiante de la facultad y participante en la próxima Jornada de presentación del nuevo máster “*Química de los materiales para el futuro*” nos cuenta cómo un nuevo material, la espuma de óxido de grafeno, ha permitido reconectar la médula espinal de ratas tetrapléjicas. Y conoceremos otro material, inspirado en la estructura de la planta de las patas de los gecos, que puede ser utilizado en el calzado para evitar los resbalones que pueden ocasionarnos lesiones.

José M. Gómez continúa descubriéndonos la historia de los elementos químicos. Esta vez, con un artículo dedicado a la “batalla del wolframio” que en los años 40 del siglo pasado tuvo lugar en España, en plena Segunda Guerra Mundial.

¡Qué disfrutéis de la lectura!

EN ESTE NÚMERO

NOTICIAS.....2

**ACTIVIDADES DE
DIVULGACIÓN.....7**

**LA INVESTIGACIÓN EN LA
FACULTAD11**

**DIVULGAR PARA
EDUCAR.....16**

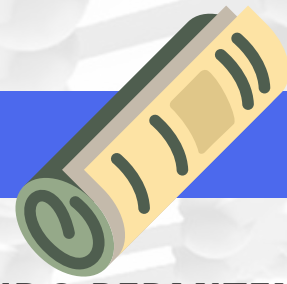
¿Quieres divulgar con nosotros?

Envíanos tus ideas a

vddivulgacionquim@ucm.es



NOTICIAS DE DIVULGACIÓN



ESPUMAS DE ÓXIDO DE GRAFENO REDUCIDO PERMITEN RECONECTAR LA MÉDULA ESPINAL DE RATAS TETRAPLÉJICAS

Dra. María Concepción Serrano

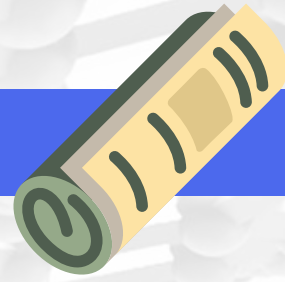
Instituto de Ciencias de los Materiales-CSIC

Más de 15 millones de personas conviven con una lesión medular en el mundo, según cifras recientes de la Organización Mundial de la Salud. El impacto social, económico y sanitario de estas lesiones es devastador, tanto para los pacientes afectados como para sus cuidadores y los sistemas nacionales de salud. En los últimos años, estamos siendo testigos de importantes avances en el conocimiento de este tipo de patologías, con la esperanza puesta en el desarrollo de una cura efectiva, inexistente en la actualidad. Una de las estrategias terapéuticas más prometedoras hasta la fecha implica el uso de estimulación eléctrica epidural y estimulación cerebral profunda del hipotálamo lateral, en intensa investigación en el [Laboratorio del Profesor Grégoire Courtine](#) en Suiza.

En este contexto, los materiales eléctricamente activos como el grafeno y sus derivados se vuelven particularmente interesantes. En nuestro [laboratorio](#), llevamos más de una década explorando [andamios de óxido de grafeno reducido \(rGO\)](#) en modelos animales de rata, con resultados muy alentadores. Recientemente, hemos demostrado que estas espumas porosas, implantadas crónicamente en ratas con transección completa (T9-T10), permiten la reconexión de algunos circuitos neurales por debajo de la lesión con el cerebro, como muestran los registros electrofisiológicos realizados. Estas neuronas respondedoras se encuentran en el núcleo gigantocelular de la formación reticular y en los núcleos vestibulares, ambas regiones directamente relacionadas con las funciones motoras.

De manera muy significativa, estos andamios aparecen poblados de vasos sanguíneos más abundantes y de mayor tamaño y axones más abundantes, más largos y distribuidos de manera más homogénea que en las lesiones no portadoras de este material. Nuestros resultados parecen indicar, por lo tanto, que estos andamios de rGO, fabricados mediante un proceso de modelado por congelación y carentes de cualquier funcionalización biológica, crean un ambiente permisivo que permite la invasión de procesos axónicos funcionales de neuronas ubicadas en núcleos del tronco encefálico con función motora en un modelo de rata de transección torácica completa. Aunque muy esperanzador, es importante destacar que se trata aún de investigación básica y el camino hasta llegar a los pacientes es aún largo y duro.

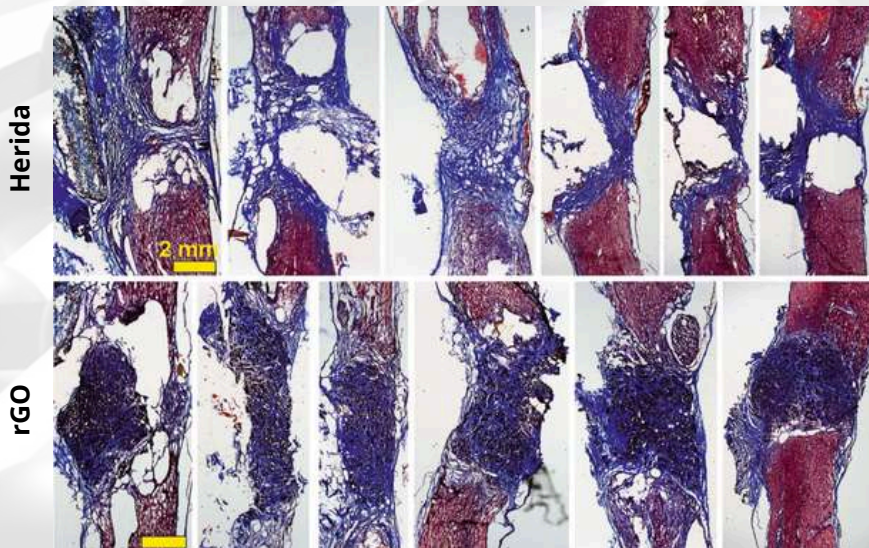
NOTICIAS DE DIVULGACIÓN



Este trabajo se enmarca dentro del [Proyecto Europeo Piezo4Spine](#), financiado por la Unión Europea, del que soy coordinadora y en el que trabajamos intensamente junto con expertos científicos de la Universidad de Coimbra (Portugal), el Instituto Italiano de Tecnología (Italia), la Universidad Católica de Lovaina (Bélgica), la empresa Black Drop (Alemania) y la empresa ACIB (Austria). Investigadores del Hospital Nacional de Paraplégicos como la Doctora Elisa López Dolado, el Doctor Juan Aguilar y la Doctora Juliana M. Rosa completan el equipo multidisciplinar que compone nuestro consorcio.



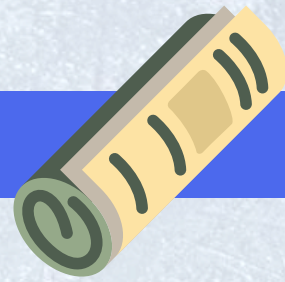
Dra. Concepción Serrano. ICMM-CSIC.



Los tejidos 'colonizan' el espacio hueco de la escisión en la médula espinal gracias a la espuma de grafeno tras cuatro meses de implantación de rGO. Cada imagen representa la médula espinal de una rata, dentro de cada grupo experimental. ICMM-CSIC.

Saber más: [Bioactive Materials](#)

NOTICIAS DE DIVULGACIÓN



UN EJEMPLO DE BIOMÍMESIS PARA EVITAR LOS RESBALONES

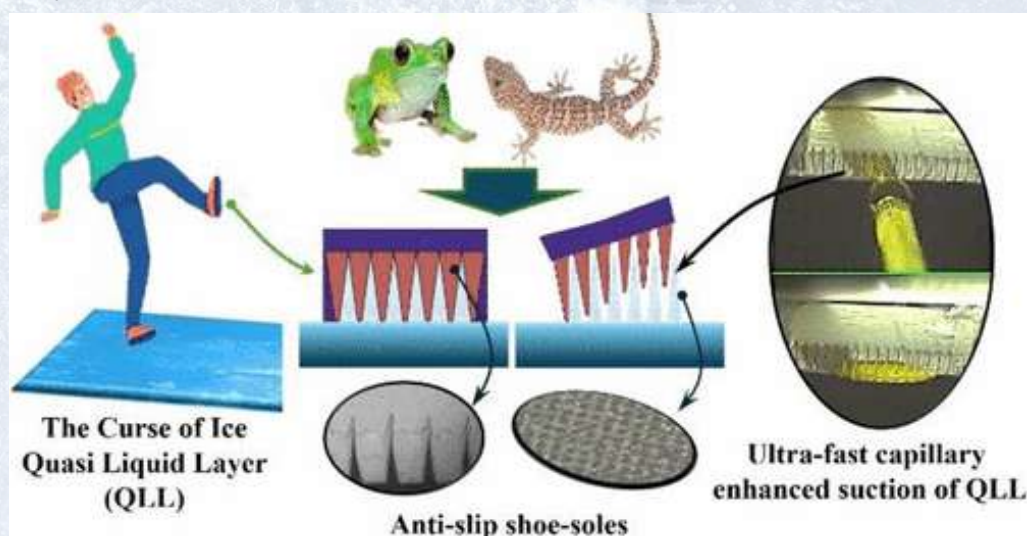
Belén Yélamos

Dpto. de Bioquímica y Biología Molecular

Cada año, más de 38 millones de personas sufren lesiones por resbalones y caídas, y en algunos casos, estos accidentes pueden ser fatales. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), alrededor de 684.000 muertes al año están relacionadas con este tipo de incidentes, y casi la mitad ocurren en superficies heladas. Pero, ¿y si la solución a este problema estuviera en la naturaleza?

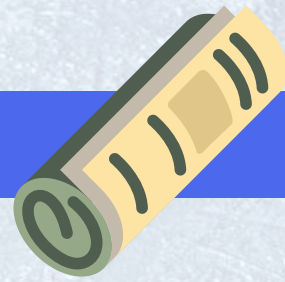
Inspirados en la asombrosa capacidad de los geos para desplazarse sin esfuerzo sobre superficies húmedas y resbaladizas, un grupo de investigadores ha desarrollado un material innovador que podría revolucionar el calzado antideslizante.

Las suelas tradicionales de caucho funcionan bien en superficies mojadas porque están basadas en la hidrofobicidad para repeler la capa de agua que se forma en el suelo, con el objetivo de mantener el contacto entre sólidos. Sin embargo, estas soluciones suelen desgastarse rápidamente, obstruirse o volverse ineficaces. En el caso del hielo, el mecanismo es diferente: la presión ejercida por el peso del usuario puede provocar que el hielo se derrita momentáneamente, creando una delgada debido a su **capa cuasilíquida (QLL)** nanométrica, que lo hace extremadamente resbaladizo y que el zapato pierda tracción. En otras palabras, los materiales convencionales pueden acabar generando el mismo problema que intentan evitar.



Un reciente estudio publicado en la revista [ACS Applied Materials & Interfaces](#) ha encontrado una solución a este dilema utilizando la biomímesis, es decir, imitando procesos naturales para diseñar nuevas tecnologías. La inspiración vino de las patas de los geos y las ranas, cuyos mecanismos de adherencia por succión capilar y resistencia al deslizamiento observada en las almohadillas de sus patas les permiten moverse sin dificultad en superficies húmedas.

NOTICIAS DE DIVULGACIÓN



El equipo de investigación del [Centre for MicroElectroMechanical Systems](#) (CMEMS, Universidade do Minho, Portugal), desarrolló un **caucho de silicona** mejorado con **nanopartículas de circonio**, un material capaz de atraer moléculas de agua. Para potenciar su efecto, los científicos aplicaron una técnica especial: tras laminar el material en una fina película, lo endurecieron con calor y grabaron un patrón de ranuras con láser en su superficie. Este proceso dejó al descubierto las nanopartículas hidrófilas, permitiendo que el material se adhiera al hielo de manera similar a como lo hacen los gecos con sus patas.

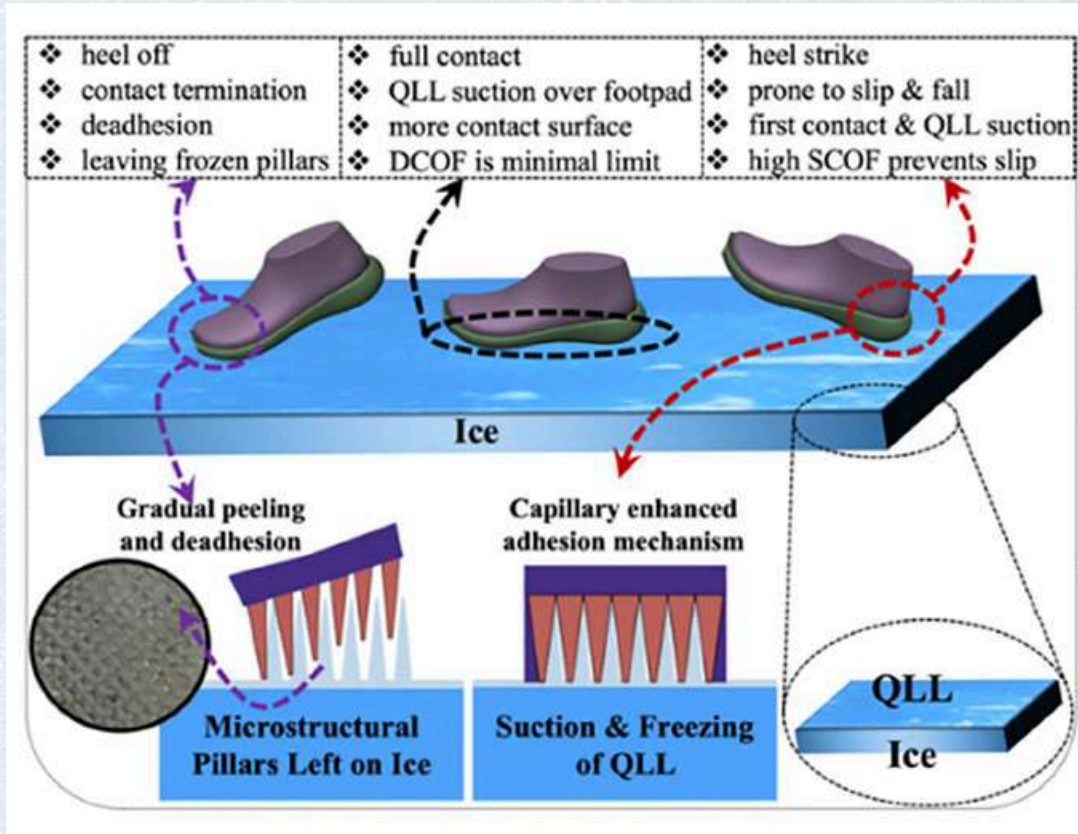
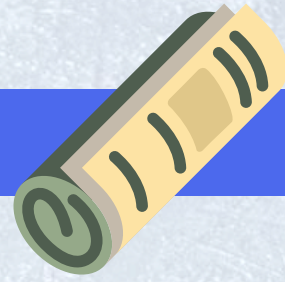


Vista microscópica de las patas de un geco. Cada escama de la parte inferior de los dedos de las patas poseen unas 150.000 estructuras llamadas setas del grosor de 0,2 micras (mucho más finas que un pelo) cada uno dividida en unos 2000 filamentos microscópicos que acaban en unas placas en forma de plato. La adhesión entre las espátulas y la superficie de contacto se obtiene gracias a las Fuerzas de Van der Waals. Imagen: [Fedit](#); Eva Batanero.

Las pruebas de laboratorio demostraron que las versiones del material con un 3% y un 5% de nanopartículas de circonio eran las más eficaces para evitar resbalones. Pero lo más interesante es que esta tecnología no solo tiene potencial en el mundo del calzado: los investigadores creen que también podría aplicarse en el campo de la medicina, por ejemplo, en el desarrollo de piel electrónica y piel artificial. El estudio ya ha sido patentado. Ahora, los científicos trabajan en colaboración con una empresa de calzado para llevar esta innovadora solución al mercado en los próximos meses.

Si todo avanza según lo previsto, pronto podríamos decir adiós a los resbalones en el hielo, gracias a un pequeño reptil que lleva millones de años desafiando la gravedad con su asombrosa adaptación.

NOTICIAS DE DIVULGACIÓN

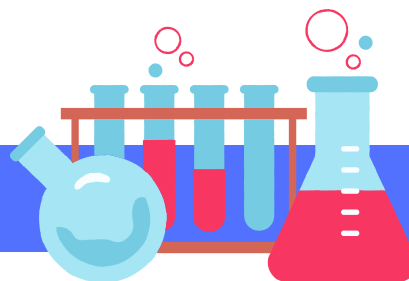


Proceso de movimiento que ilustra el golpe de talón (“hell strike”), el contacto total (“full contact”) y el desprendimiento o finalización del contacto (“hell off”). Esto muestra la succión de QLL en las cavidades al inicio del contacto, lo que lleva al contacto total, y luego la liberación de los picos de hielo durante la terminación.

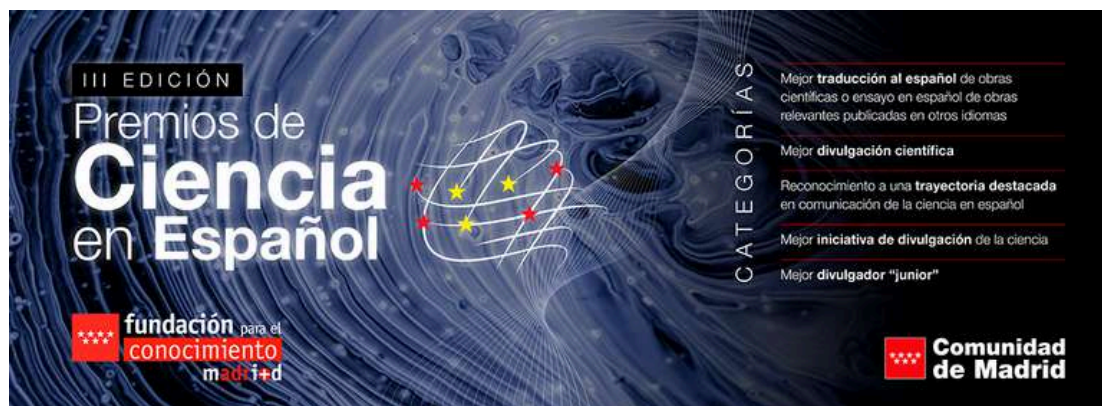
Si todo avanza según lo previsto, pronto podríamos decir adiós a los resbalones en el hielo, gracias a un pequeño reptil que lleva millones de años desafiando la gravedad con su asombrosa adaptación.

Saber más: [ACS Applied Materials & Interfaces](#)

ACTIVIDADES DE DIVULGACIÓN



III PREMIOS DE CIENCIA EN ESPAÑOL



La Consejería de Educación, Ciencia y Universidades de la Comunidad de Madrid, a través de la Fundación madri+d, convoca la tercera edición de los Premios de Ciencia en Español con las siguientes categorías:

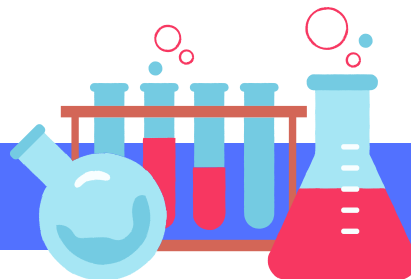
- Mejor traducción al español de obras científicas o ensayos publicados en otros idiomas.
- Mejor divulgación científica en medios digitales, prensa, radio o televisión.
- Reconocimiento a una trayectoria destacada en comunicación de la ciencia en español.
- Mejor iniciativa de divulgación de la ciencia con formatos innovadores.
- Mejor divulgador "junior" (menores de 30 años).

Cada ganador recibirá una estatuilla, un diploma acreditativo y un premio en metálico de 3.000 € (excepto en la categoría 3, que será de 5.000 €).

El plazo de presentación de candidaturas finalizará el **6 de mayo de 2025**.

Saber más: [Premios Ciencia en Español](#)

ACTIVIDADES DE DIVULGACIÓN



Jornada de Difusión del 2025 - Año Internacional de la Ciencia y Tecnología Cuánticas



El 25 de marzo de 2025 tendrá lugar en el Aula Magna de la Facultad de Ciencias Físicas una interesante jornada organizada por la división de enseñanza y divulgación de la Física de la Real Sociedad Española de Física. Esta jornada está dedicada a la Física Cuántica en el marco del Año Internacional de la Ciencia y Tecnología Cuánticas (IYQ) que se celebra en 2025. El programa consta de dos partes:

INTRODUCCIÓN A LA FÍSICA CUÁNTICA A PARTIR DE EXPERIMENTOS SENCILLOS

El profesor **Ángel Sanz**, del Departamento de Óptica y el profesor de enseñanza secundaria **Jorge Barrio Gómez de Agüero** mostrarán en directo montajes experimentales de Física Cuántica.

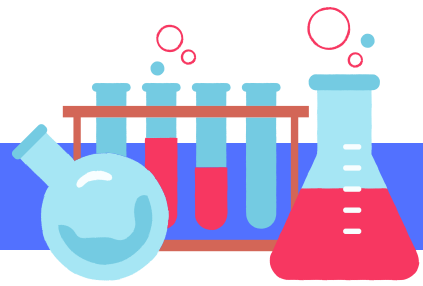
UNA MIRADA ACTUAL AL UNIVERSO CUÁNTICO

Charla divulgativa impartida por el profesor Ángel Sanz.

La jornada está dirigida a un público amplio, incluyendo profesorado y estudiantado de enseñanza secundaria y universitaria.

Saber más: [IYQ2025](https://www.iyq2025.org/)

ACTIVIDADES DE DIVULGACIÓN



CONGRESO DE INVESTIGACIÓN DE ESTUDIANTES



XVII Congreso de Investigación de Estudiantes de Grado en Ciencias de la Salud
 XXI Congreso de Ciencias Veterinarias y Biomédicas
 II Congreso de Ciencias Experimentales en el Campo de la Salud

3 al 5 de abril de 2025

Lugar de celebración: Facultades de Enfermería, Fisioterapia y Podología, Medicina, Farmacia y Odontología




CREAR CONOCIMIENTO IMPULSA FUTURO

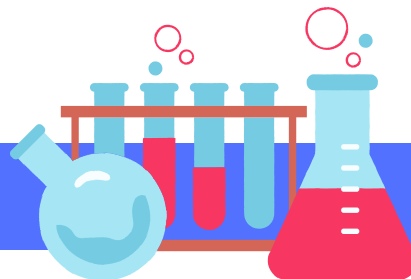
Ya se ha cerrado el plazo de envío de trabajos para participar en el XVII Congreso de Investigación de Estudiantes de Grado en Ciencias de la Salud, el XXI Congreso de Ciencias Veterinarias y Biomédicas y el II Congreso de Ciencias Experimentales en el Campo de la Salud. Este congreso tendrá lugar del 3 al 5 de abril de 2025 y está dirigido a estudiantes de titulaciones relacionadas con estas áreas de cualquier Universidad.

Lo próximo, por tanto, será disfrutar de todos ellos y de la lección inaugural que este año será impartida por **Sara García Alonso**, investigadora del CNIO y seleccionada como astronauta por la Agencia Espacial Europea.



Saber más: [Congreso de Estudiantes](#)

ACTIVIDADES DE DIVULGACIÓN



ACTIVIDADES DE DIVULGACIÓN EN LA FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS (ENERO-MAYO 2025)

ACTIVIDADES 2025

Facultad de Ciencias Químicas UCM

FEBRERO ☉

“LA QUÍMICA QUE SE LEE”

Encuentro con *Adela Muñoz Páez*, autora del libro “*La Tabla periódica*”

ABRIL

Jornada de Orientación Profesional de la Facultad de C.C. Químicas

ABRIL

II Congreso de Ciencias Experimentales en el Campo de la Salud

ABRIL

Jornada de presentación del Máster “Química de Materiales para el Futuro”

MAYO ☽

“LA QUÍMICA QUE SE LEE”

Encuentro con *Álvaro Martínez Camarena*, autor del libro “*Historia de los metales que cambiaron el mundo*”

MAYO ☽

III Certamen de Proyectos Educativos de Química

Charla divulgativa de *María Blanch Rojo*, Fac. Veterinaria, UCM



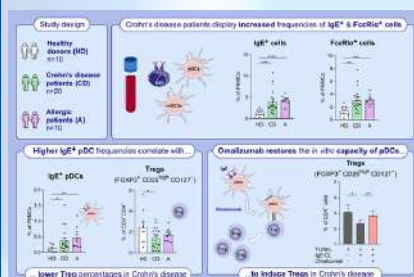
LA INVESTIGACIÓN EN LA FACULTAD



The role of IgE in Crohn's disease by impairing the capacity of plasmacytoid dendritic cells to generate FOXP3⁺Tregs

Andrés de la Rocha-Muñoz*, Cristina Benito-Villalvilla*, David Olivares, Sofia Sirvent, Miguel A García-Brenes, Alba Angelina, Leticia Martín-Cruz, Javier Cuesta, Paolo Tassinari, Xavier Jaumont, Carlos Taxonera, Oscar Palomares

*Estos autores comparten la autoría principal

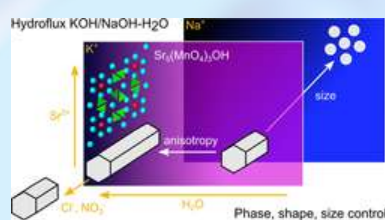


Allergy, 2025
doi: 10.1111/all.16517

La enfermedad de Crohn (EC) es una afección inflamatoria crónica del tracto gastrointestinal que está en aumento y aún no tiene cura farmacológica. Los tratamientos actuales incluyen corticosteroides, inmunosupresores y terapias biológicas, pero no siempre son efectivos. Se sabe que las células T reguladoras (Tregs) ayudan a mantener el equilibrio inmunológico en el intestino, y algunos estudios han detectado niveles elevados de IgE en pacientes con EC, una molécula clave en las alergias. Además, hay evidencia de una relación causal entre la EC y el asma, aunque los mecanismos que las vinculan no están claros. Para entender mejor el papel de la IgE en la EC, se analizaron muestras de sangre de 20 pacientes con EC, 10 pacientes alérgicos sin EC y 10 personas sanas. Se encontró que los pacientes con EC tenían más células inmunitarias marcadas por IgE, en niveles similares a los de personas con alergias. También presentaban menos células Tregs y más células T de memoria efectora, lo que indica un desequilibrio inmunológico. Experimentos in vitro demostraron que la activación de IgE en células dendríticas plasmacitoides, un tipo de célula inmunitaria purificada de los pacientes de EC, impedía la formación de Tregs, efecto que se revirtió con el fármaco anti-IgE omalizumab. Estos hallazgos sugieren que la IgE podría estar contribuyendo a la inflamación en la EC y que bloquearla podría ser una nueva estrategia terapéutica.

Crystallization of Manganese(V) Oxides by Hydroflux Synthesis: Control of Anisotropic Growth and Electrochemical Stability

Carlos V. M. Inocêncio, Almudena Torres-Pardo, David Montero, Lucien Roach, Pierre-Olivier Autran, Capucine Sassoie, Cyril Aymonier, Aurea Varela, Marina Parras, Christel Laberty-Robert, David Portehault



Inorg. Chem. 2025
<https://doi.org/10.1021/acs.inorgchem.4c05439>

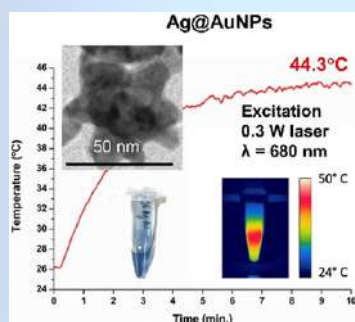
A pesar de sus interesantes propiedades ópticas, magnéticas y redox, los materiales inorgánicos que contienen manganeso pentavalente (MnV) son escasos y nunca han podido diseñarse como cristales de forma controlada, lo que limita la capacidad de ajustar sus propiedades. En este trabajo exploramos mezclas de hidróxidos alcalinos con contenido controlado de agua, es decir, hidroflujos, para demostrar el control de fase, forma y nanoestructura de los óxidos de Mn(V). Aportamos pruebas del papel clave del agua para permitir el control de la forma y la nanoestructura, que relacionamos con la interacción preferente del agua con facetas cristalinas específicas de la hidroxiapatita, y con el impacto del agua en la solubilidad del precursor en hidroflujos pobres en agua. A continuación, demostramos que la hidroxiapatita nanoestructurada de Mn(V) posee una ventana de estabilidad redox ácido-base que permite el funcionamiento electroquímico en condiciones fuertemente oxidativas. Al correlacionar los conocimientos fundamentales de los hidroflujos con los mecanismos de cristalización, este trabajo arroja luz sobre las posibilidades que ofrecen los hidroflujos para el control de la forma, el tamaño y las propiedades de los cristales.

LA INVESTIGACIÓN EN LA FACULTAD



Hyperthermic Core-Shell Silver-Gold Nanoparticles: Green Synthesis and Adsorption-Uptake by Macrophages, Fibroblasts and Cancer Cells

E Valdivieso, M Zabala, A Muñoz Noval, R López-Méndez, N Carmona, A Espinosa, F J García García, **K Boulahya**, J A Lucas, L Biancotto, U Amador, M T Azcondo, C Hurtado-Marcos



ChemistryOpen 2025
doi: 10.1002/open.202400459

Nanopartículas de plata recubiertas de oro (Ag@AuNPs) son sintetizadas mediante síntesis verde utilizando *Vaccinium corymbosum* como agente reductor. Las Ag@AuNPs obtenidas presentan una estructura core-shell con forma de nanoestrella. El espectro de absorción de estas nanopartículas muestra una banda prominente centrada en 680 nm, dentro del rango óptimo para aplicaciones fototérmicas. Las dispersiones de Ag@AuNPs en agua, 1,87 10¹⁰ NPs/mL, alcanzan una temperatura de 44,3 °C bajo excitación láser en 10 minutos, lo que resulta adecuado para la terapia de hipertermia. La internalización de las Ag@AuNPs, a una concentración de 3 10⁸ NPs/ml, por macrófagos (Raw 264.7), fibroblastos humanos (Hs27) y células cancerosas (4T1) se confirma mediante microscopía electrónica de transmisión. Los estudios de citotoxicidad demuestran que a esta concentración las células son viables.

Post-Synthetic Graphitization and Photoluminescence Tuning of Carbon Dots from L-Glutamic Acid

Andrés Ferrer-Ruiz, Laura Rodríguez-Pérez, Nazario Martín, María Ángeles Herranz

Los puntos de carbono son nanoestructuras luminiscentes muy prometedoras. Su disponibilidad, basada en precursores baratos y su naturaleza fluorescente intrínseca, los sitúan como como opciones potenciales frente a los puntos cuánticos tradicionales en algunas aplicaciones. Sin embargo, hoy en día la naturaleza de los puntos de carbono no está bien definida ni comprendida. Suelen ser nanomateriales híbridos en cuanto a estructura y composición, lo que dificulta el conocimiento de sus mecanismos de fotoluminiscencia. En este trabajo la pirólisis sin disolventes del ácido L-glutámico mediante síntesis por microondas conduce a una grafitización incompleta del precursor, lo que da lugar a nanohíbridos. Otros experimentos confirman que estos puntos de carbono (CD) pueden reticularse y grafitizarse en un segundo paso de calentamiento a temperaturas superiores a 160 °C, alcanzando una meseta de grafitización por encima de 200 °C. Un análisis exhaustivo mediante análisis termogravimétrico, Raman y espectroscopia de fotoelectrones de rayos X pone de relieve los cambios estructurales que se producen de 140 a 200 °C, donde se observa un aumento de la estabilidad debido al proceso de grafitización. Las reacciones de condensación y descarboxilación con pérdida de grupos funcionales hidrófilos como aminas y ácidos carboxílicos explican la formación de dominios sp² y la pérdida concomitante de solubilidad. Los CD recocidos presentan una banda de emisión más ancha y ligeramente desplazada al rojo, con menores rendimientos cuánticos de emisión, en comparación con los nanohíbridos iniciales.



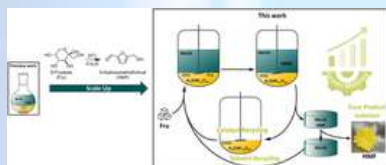
Small Structures, 2025
DOI: 10.1002/sstr.202400532

LA INVESTIGACIÓN EN LA FACULTAD



5-Hydroxymethylfurfural (HMF) synthesis in a deep eutectic solvent-based biphasic system: closing the loop of solvent reuse, product isolation and green metrics

Nico Thanheuser, Leonie Schlichter, Walter Leitner, **Jesús Esteban**, Andreas J. Vorholt

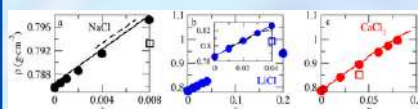


RSC Sustain., 2025
<https://doi.org/10.1039/D4SU00733F>

Se ha investigado el escalado y reciclado de todas las corrientes de proceso en la deshidratación catalizada por H₄SiW₁₂O₄₀ de D-fructosa (Fru) a 5-hidroximetilfurfural (HMF). Para ello, se utilizó un sistema bifásico basado en un disolvente eutéctico profundo (DES) de autoconsumo consistente en cloruro de colina (ChCl) y Fru en una proporción molar de 5 : 1 como fase de reacción con extracción *in situ* del HMF empleando acetonitrilo. Además de que el ChCl : Fru es un DES rentable de origen renovable, proporciona una forma de suprimir las reacciones secundarias al levulínico y formar HMF. El sistema muestra una fácil separación de la fase superior de extracción de la fase de reacción debido a la solidificación del ChCl y del catalizador H₄SiW₁₂O₄₀ al enfriarse a temperatura ambiente, mostrando coeficientes de partición de aproximadamente 4 a 5. El HMF pudo aislarse de la fase de extracción, recuperando cristales de HMF de una pureza >99%. La fase de extracción es totalmente reciclable y puede reutilizarse tras una simple destilación para separar el HMF, lo que resulta prometedor para futuras aplicaciones. Por último, teniendo en cuenta el balance de masas del sistema, se calculan las métricas ecológicas básicas del sistema para mostrar su potencial en comparación con otros conceptos similares de la bibliografía.

A new interaction potential for Cl⁻, Li⁺, Na⁺, and Ca²⁺ in methanol solutions using the scaled charges concept

D. González-Salgado, **C. Vega**



J. Chem. Phys. 162, 074502 (2025)
<https://doi.org/10.1063/5.0246314>

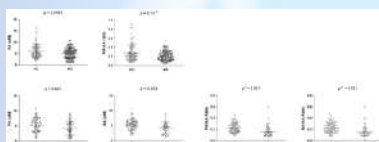
El potencial intermolecular Madrid-2019 se desarrolló para su uso en simulaciones moleculares de soluciones acuosas salinas. La selección del preciso potencial TIP4P/2005 para el agua y la adopción de cargas escaladas para los iones, $\pm 0,85e$ para los iones monovalentes y $\pm 1,70e$ para los iones divalentes, son las características clave del modelo. El uso de cargas escaladas mejora la descripción de varias propiedades, incluyendo la solubilidad, las propiedades de transporte, el máximo de densidad y la actividad del agua en soluciones iónicas. En este estudio, investigaremos el rendimiento de las cargas escaladas en la descripción de las propiedades de sales inorgánicas que contienen Cl⁻, Li⁺, Na⁺ y Ca²⁺ en otro disolvente polar, el metanol. Las cargas iónicas y las interacciones ión-ión²⁺ se tomaron del potencial Madrid-2019, mientras que para el metanol se seleccionó el modelo preciso OPLS/2016. El protocolo utilizado en el desarrollo del modelo Madrid-2019, en particular en lo que respecta a la selección de propiedades objetivo en el procedimiento de ajuste, se aplicó para crear este potencial utilizando LiCl, NaCl y CaCl como sales inorgánicas. Su capacidad predictiva se evaluó calculando la densidad, la constante dieléctrica, los coeficientes de autodifusión del metanol y los iones, y la viscosidad para soluciones metanólicas de estas tres sales. Como se demostrará, los efectos de la adición de sales observados experimentalmente son reproducidos por el nuevo modelo, no sólo cualitativa sino también cuantitativamente.

LA INVESTIGACIÓN EN LA FACULTAD



Short-chain fatty acids in multiple sclerosis: Associated with disability, number of T2 lesions, and inflammatory profile

Maria Inmaculada Dominguez-Mozo, Daniel López-Mecáñez, Luisa María Villar, Lucienne Costa-Frossard, Noelia Villarrubia, Yolanda Aladro, Belén Pilo, Xavier Montalbán, Manuel Comabella, Ignacio Casanova-Peño, Inés González-Suárez, María Luisa Martínez-Ginés, Jose Manuel García-Domínguez, **Estefanía García-Calvo**, **Andrés Machuca-Marcos**, **Jose Luis Luque-Garcia**, María Angel Garcia-Martinez, Rafael Arroyo, Roberto Alvarez-Lafuente

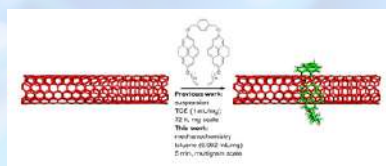


Annals of Clin. Transl. Neurol., 2025
<https://doi.org/10.1002/acn3.52259>

Se ha observado una alteración en la composición de la microbiota intestinal en pacientes con esclerosis múltiple (EM) con respecto a los controles sanos (CS). Se ha sugerido que metabolitos derivados de microorganismos como los ácidos grasos de cadena corta (AGCC) desempeñan un papel en la enfermedad. En este estudio se pretende analizar la asociación de los AGCC con parámetros clínicos y radiológicos de la enfermedad y con aquellos relacionados con la respuesta inflamatoria del sistema inmune. Los resultados obtenidos indican que en la EM, los ratios plasmáticos PA/AA y BA/AA están desequilibrados, promoviendo un entorno que podría estar potenciando los mecanismos subyacentes a la patogénesis de la enfermedad. Dado que hemos encontrado asociaciones estadísticamente significativas con la EDSS y el número de lesiones T2, pero no con el número de recaídas o lesiones que realzan con gadolinio, los ratios PA/AA y BA/AA podrían estar más asociados con aquellos mecanismos de la enfermedad relacionados con los procesos neurodegenerativos que con los relacionados con la actividad de la enfermedad.

Multigram Scale Synthesis of Mechanically-Interlocked Derivatives of SWNT Using Mechanochemical Methods

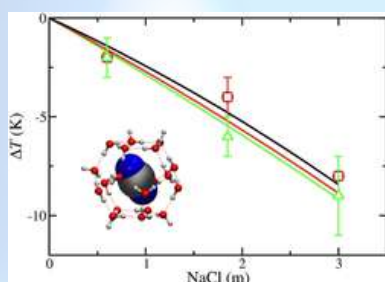
Alicia Naranjo, David M Jiménez, Marisol Rivas-Caramés, Julia Villalva, **María Luisa Ruiz-González**, Henrik Pedersen, Alejandro López-Moreno, Emilio M Pérez



Chemistry 2025
<https://doi.org/10.1002/chem.202404762>

La trituración de reactivos químicos permite la mezcla, favorece las colisiones moleculares y proporciona la energía térmica necesaria para las reacciones químicas, al tiempo que reduce la necesidad de disolvente (a menudo a ninguno) y acelera considerablemente las reacciones. Esto ha convertido a la mecanoquímica en una poderosa alternativa a la química de disolución tradicional. Aquí demostramos que es posible fabricar derivados mecánicamente entrelazados de nanotubos de carbono de pared simple (MINT) mediante mecanoquímica a escala multigramo. En comparación con el método en suspensión descrito anteriormente, la mecanoquímica nos permite reducir la cantidad de disolvente en dos órdenes de magnitud y el tiempo de reacción de 72 h a 5 min. Se ha demostrado que la síntesis mecanoquímica de MINTs funciona tanto con (6,5)-SWNTs purificados como con SWNTs TuballTM asequibles, permitiendo la síntesis a escala multigramo de MINTs de forma barata, rápida y respetuosa con el medio ambiente. Con esta nueva metodología sintética, abrimos la puerta a las aplicaciones reales de los MINT en campos como los compuestos poliméricos.

LA INVESTIGACIÓN EN LA FACULTAD

**Three-Phase Equilibria of CO₂ Hydrate from Computer Simulation in the Presence of NaCl**A. Borrero, A. Díaz-Acosta, **S. Blázquez**, I. M. Zerón, J. Algaba, M. M. Conde, F. J. Blas*Energy Fuels* 2025<https://doi.org/10.1021/acs.energyfuels.5c00174>

En este trabajo se ha determinado, mediante simulaciones de dinámica molecular, el efecto de disminución crioscópica, en función de la concentración de NaCl, sobre las condiciones de la línea de disociación del hidrato de dióxido de carbono (CO₂). De acuerdo con los resultados obtenidos en este trabajo, la temperatura de disociación del hidrato de CO₂ disminuye al aumentar la concentración de NaCl en la fase acuosa inicial. Los resultados obtenidos están en excelente concordancia con los datos experimentales reportados en la literatura. También hemos observado cómo la dinámica de fusión y crecimiento del hidrato de CO₂ se hace más lenta al aumentar la concentración de NaCl. Como consecuencia, son necesarios tiempos de simulación más largos (del orden de decenas de microsegundos) cuando aumenta la concentración de NaCl. Por último, también hemos analizado los efectos del tamaño finito sobre la temperatura de coexistencia trifásica de estos sistemas realizando simulaciones a 400 bar con dos tamaños de sistema diferentes y dos concentraciones de NaCl distintas (0,0 y 3,0 m). Se han encontrado desviaciones no despreciables entre los resultados obtenidos con los dos tamaños de sistema.

DIVULGAR PARA EDUCAR

**LA FIEBRE DEL ORO NEGRO: MINERALES, GUERRA Y DINERO.
LA HISTORIA OLVIDADA DE ESPAÑA EN LA SEGUNDA GUERRA MUNDIAL**

José M. Gómez Martín

Dpto. de Ingeniería Química y de Materiales

No es muy conocido que un elemento de la tabla periódica desempeñó un papel clave en el desarrollo de la Segunda Guerra Mundial. Aún menos gente sabe que este elemento fue la razón del protagonismo de España en el conflicto y de que, en varios pueblos de León y Galicia, se desatase una auténtica "fiebre del oro", concretamente la llamada "fiebre del oro negro". También fue el motivo por el que una ciudad como Ponferrada llegó a ser conocida como la ciudad del dólar (y no solo por el dinero que se manejaba...).

Al comienzo de la guerra los aliados veían como los carros de combate Sherman americanos o los Matilda británicos prácticamente se fundían al ser alcanzados por los proyectiles alemanes. Por el contrario, los Panzer alemanes permanecían casi intactos tras el impacto de los proyectiles estadounidenses, ya que contaban con un blindaje especialmente duro para la época. El responsable de esa dureza en el blindaje de los Panzer y del elevado poder de penetración de los proyectiles alemanes era el wolframio. Al combinarse con hierro y carbón, se obtenía un acero de gran resistencia, capaz de incrementar el poder destructivo de los proyectiles perforadores gracias a las puntas de carburo de wolframio o de mejorar la protección del blindaje de acero del carro de combate. El **wolframio** es el elemento 74 de la tabla periódica, fue descubierto por los **hermanos Delhuyar** en 1783 ([ver Boletín de Divulgación N25](#)). Se caracteriza por su elevada densidad (19.300 kg/m³) y por tener el punto de fusión más elevado de los metales (3.422 °C). Estas propiedades hacen que conserve sus propiedades a alta temperatura, lo que le convierte en un mineral estratégico desde el punto de vista militar, ya que no sufre deformación a las elevadas temperaturas que se alcanzan en los cañones y proyectiles.

Panzer VI Tiger alemán



From Wikimedia Commons

Soldados inspeccionando un impacto en el blindaje de un Tiger I.



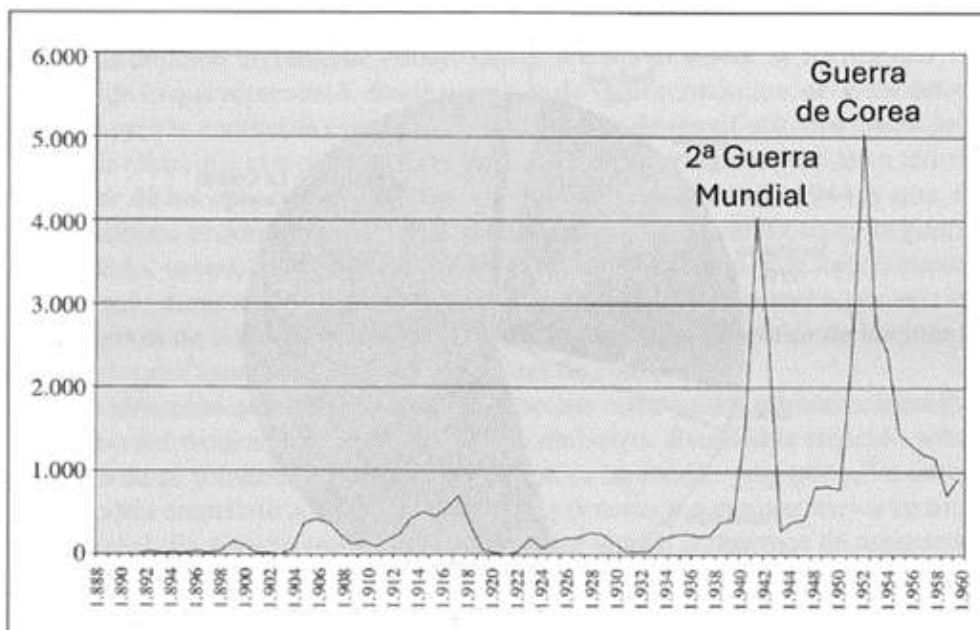
Bundesarchiv, Bild 101f-022-2935-24 / Wolff/Altwater / CC-BY-SA 3.0, CC BY-SA 3.0 DE, via Wikimedia Commons

DIVULGAR PARA EDUCAR



¿Cómo un país (España) que antes de la guerra era responsable del 0,7% de la producción mundial de wolframio llegó a ser tan importante?

Alemania obtenía el wolframio de China por vía terrestre a través de Rusia, pero cuando atacó la Unión Soviética en 1941, perdió el acceso a esa ruta comercial. Como alternativa, solo le quedó la opción de la península Ibérica (Portugal y España) a través del transporte terrestre a través de la Francia ocupada. Gracias al apoyo de Hitler a Franco durante la Guerra Civil, los alemanes ya tenían una importante presencia en las explotaciones mineras de España, por lo que no les resultó difícil seguir obteniendo wolframio. Hasta 1942, las empresas alemanas no tuvieron dificultad en obtenerlo en las minas españolas y establecer redes comerciales que les permitían realizar compras cuando fuera necesario. El gobierno español dejaba cierta libertad a la producción, compraventa y circulación de wolframio, mientras se pagaran las tasas correspondientes (16 pesetas/kg). Pero ese mismo año, los aliados, impulsados por Gran Bretaña, modificaron su estrategia, pasando a realizar, lo que llamaron, compras preventivas de wolframio, entrando en una batalla económica con los alemanes, que se denominó la **Batalla del Wolframio**. Esto resultó ser un negocio muy lucrativo para el Estado Español (y para otras personas, entre ellas algún ministro), ya que se llegó a imponer unas tasas completamente abusivas, que tanto aliados y alemanes (no tanto) tenían que pagar. Estas llegaron a alcanzar los 10.000 \$/tonelada de wolframio (serían 183.390 \$ actuales). En 1943 el valor de la exportación del mineral fue de 1.500 millones de pesetas, que hoy equivaldrían a más de 12.000 millones de euros.

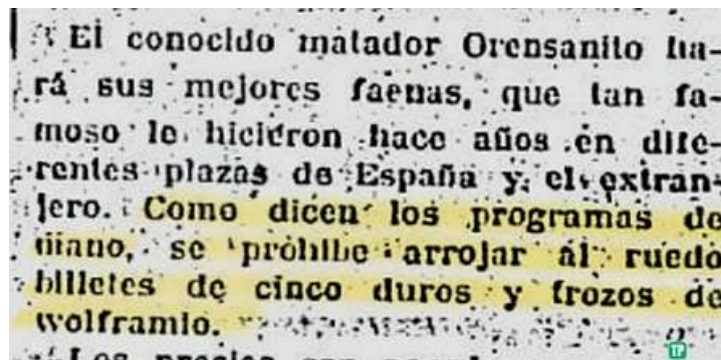


Evolución de la producción española de wolframio registrada según EMME (unidad = tonelada).

DIVULGAR PARA EDUCAR



La entrada de los ingleses y americanos en la compra de wolframio en el mercado libre aumentó la demanda, estimuló su producción (en España se multiplicó por 100 de 1933 a 1943) y disparó su precio (en los años 1942-1944). Se ha estimado que con esta maniobra los aliados consiguieron reducir en un 30% el wolframio que llegaba a los alemanes. Lo curioso es que los aliados no necesitaban el wolframio, no tenían escasez de este mineral, su único objetivo era que no cayese en manos alemanas. Se dice que el wolframio de los aliados iba a parar a la ría de Vigo (lo tiraban al mar), por lo que uno de los mayores yacimientos de wolframio de España podría estar precisamente en dicha ría.



Nota de prensa de la época del wolframio
(captura del documental "La batalla desconocida").

La producción de wolframio procedía de las minas formales, con tradición y bien organizadas (minas de San Finx y de Fontao), de otras montadas por las sociedades alemanas con muchos medios, y de un gran número de pequeñas minas, explotadas con pocos medios (sin técnica ni tecnología) y que surgieron a raíz del aumento de los precios del wolframio. Paralelamente a la minería legal, se desarrolló una minería ilegal impulsada por la posibilidad de conseguir grandes ingresos mediante el **estraperlo** y el contrabando del wólfra en el mercado negro. Esta minería informal se sustentó en los llamados *aventureros* y en la población local, que se echaban al monte con picos y palas a la búsqueda del mineral para venderlo de estraperlo. Era la época de la posguerra, marcada por el hambre y la miseria. El precio del wólfra llegó a alcanzar las **300 pesetas por kilógramo** en el mercado negro (los precios cambiaban muy rápido), en una época en la que el salario medio en España variaba entre las **5 y las 15 pesetas al día**, según categoría y sexo (ver *tabla de salarios*). Vender un saco de 40 kg suponía ingresar unas 12.000 pesetas, 3-4 veces lo que se ganaba en un año (»2.000-5.000 pesetas/año). Al calor de este "El Dorado" llegaron multitud de personas (los llamados *aventureros*), y un gran número de presos políticos que condonaban su pena trabajando en las minas. Según estadísticas oficiales, en 1943 había más de 20.000 personas trabajando en la minería del wolframio. El número real según algunas estimaciones fue muy superior, más del doble.

DIVULGAR PARA EDUCAR



CUADRO 5
SALARIOS INDUSTRIALES PROCEDENTES DE LOS AEE (1936-1953)
(EN TÉRMINOS NOMINALES, PTAS/DÍA)

A) Salarios reglamentados (REG)

Años	Máximos			Medios			Mínimos		
	Oficiales	Aprendices	Mujeres	Oficiales	Aprendices	Mujeres	Oficiales	Aprendices	Mujeres
1936	10,36	3,65	4,79	8,65	2,94	3,96	6,94	2,22	3,14
1940	12,00	4,56	5,84	10,03	3,72	4,87	8,07	2,88	3,89
1941	12,80	5,15	6,61	10,73	4,13	5,39	8,67	3,10	4,17
1942	13,41	5,45	6,99	11,22	4,36	5,91	9,04	3,28	4,82
1943	13,85	5,61	7,19	11,64	4,52	6,14	9,42	3,43	5,08
1944	14,28	5,86	7,52	11,92	4,73	6,42	9,55	3,60	5,33
1945	14,71	6,05	7,83	12,27	4,84	6,68	9,82	3,63	5,54
1946	16,31	7,55	9,43	13,61	5,85	7,92	10,90	4,16	6,41
1947	18,98	10,20	11,58	15,98	8,19	10,45	12,98	6,18	9,33
1948	18,98	10,20	11,58	15,98	8,19	10,45	12,98	6,18	9,33
1949	18,98	10,20	11,58	15,98	8,19	10,45	12,98	6,18	9,33
1950	18,98	10,20	11,58	15,98	8,19	10,45	12,98	6,18	9,33
1951	18,98	10,20	11,58	15,98	8,19	10,45	12,98	6,18	9,33
1952	18,98	10,20	11,58	15,98	8,19	10,45	12,98	6,18	9,33
1953	18,98	10,20	11,58	15,98	8,19	10,45	12,98	6,18	9,33

La ruptura posbélica a través del comportamiento de los salarios industriales: nueva evidencia cuantitativa (1908-1963). Margarita Vilar Rodríguez

Las zonas mineras como **El Fontao** (Pontevedra) o la **Peña del Seo** (León) experimentaron un crecimiento extraordinario, asemejándose a poblados del salvaje oeste durante la fiebre del oro. Existen videos en YouTube donde lugareños de la época relatan cómo se vivieron aquellos años locos. Se vendió el ganado para alquilar las cuadras para dormir, donde los aventureros se apiñaban por una peseta al día. Los pueblos se llenaron de tabernas y otros negocios (¡hasta 64 bares se contabilizaron! en El Fontao), las bebidas se pedían por botellas, se llegaba a pagar con piedras de wólfam, había 4 cines, llegó la electricidad (no la había en muchas zonas de España), etc.

El estraperlo agudizó el ingenio para sacar wólfam de las minas llegándose a encontrar mineral en el calzado, en bastones, se escondían sacos para recogerlos por la noche, etc. Los filones eran explotados por los más fuertes surgiendo cuadrillas que echaban a los que ya estaban trabajando en ellos. Entre estas destacó la llamada cuadrilla del gas, un grupo armado y peligroso, con el que nadie se atrevía a discutir, simplemente abandonaban el filón cuando ellos llegaban. Todo esto a pesar de las batidas que realizaba la Guardia Civil por los montes para intentar frenar la minería informal.

DIVULGAR PARA EDUCAR



Pero la guerra terminó, los precios bajaron, los aventureros desaparecieron, y todo volvió a su transcurrir natural de una zona rural, quedando esa fascinante época (1942-1944) prácticamente en el olvido. Hubo un resurgir de la minería del wolframio en la Peña del Seo (León), esta vez de manera más organizada. Se construyó un poblado de mineros para unas 40 familias. Lo curioso es que quien le dio este nuevo impulso fueron los Estados Unidos debido a la guerra de Corea (1950-1953). Fue su último estertor, después de este conflicto prácticamente se abandonó la minería del wolframio.



Poblado minero del Seo via Wikimedia Commons.

La idea de la guerra económica fue planteada por los británicos y secundada por los estadounidenses, a pesar de calificarla como *silly* (tonta). Los americanos eran más partidarios de ejercer una mayor presión sobre Franco para que dejara de vender el wolframio a los alemanes. En 1943 ya se estaba planteando el desembarco en Europa de las tropas aliadas, y estimaron que se necesitaban 6 meses sin suministro de wolframio para que el poder militar alemán se viera afectado. Por ello se intensificaron las presiones sobre Franco para que cesara la venta de wolframio a Hitler. Como esto no se produjo, en febrero de 1944, Estados Unidos decretó un embargo de productos petrolíferos a España. Finalmente, el 2 de mayo de 1944 Franco cedió y firmó un acuerdo con los aliados en el que se comprometía, entre otras cosas, a reducir las ventas de wolframio a Alemania.

DIVULGAR PARA EDUCAR



Un mes después tuvo lugar el **desembarco de Normandía** (el día D) lo que derivó, en los meses siguientes, en el corte total del transporte de wolframio por la supresión de la comunicación entre España y Alemania. El vencedor de esta guerra económica fue el Gobierno Español (junto con algunos particulares), que, además de reducir la deuda de guerra que tenía con Alemania por el apoyo en la Guerra Civil, ingresó una enorme cantidad de dinero. Algunos autores cuestionan si el enorme gasto del programa de compras preventivas realmente se tradujo en una reducción real del consumo alemán de wolframio.

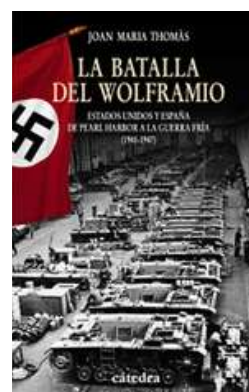


Desembarco en la playa de Omaha, Normandía via Wikimedia Commons.

La forma de minería informal de aquellos años no es muy diferente de la que actualmente se denomina minería artesanal del cobalto en la República Democrática del Congo, donde la población también se lanza con picos y palas (o con lo que tengan) a conseguir **heterogenita** (mineral de cobalto y cobre), que venden para poder subsistir. El tiempo pasa pero hay cosas que no cambian.

Actualmente la batalla por los minerales críticos, como el wolframio, vuelve a ser noticia por el interés de Trump en lo que él llama **tierras raras**. El interés por los metales estratégicos sigue provocando guerras económicas (China-Estados Unidos) e incluso guerras tradicionales (invasión rusa de Ucrania). El wolframio vuelve a estar de actualidad en España por el yacimiento de 'El Moto' en Abenójar (Ciudad Real) con 91 millones de toneladas de mineral de wolframio y 1,2 millones de onzas de oro, lo que supone un recurso único en Europa.

Documental
"La batalla desconocida"



La batalla desconocida
Joan M. Tomás

DIVULGAR PARA EDUCAR



Bibliografía

- Documental: “La batalla desconocida”. RTVE Play.
- La minería del wolframio en el noroeste de la península ibérica (1939-1959). La Peña del Seo. Diego Castro Franco.
- Sánchez Asiaín, J. Á. (2014). La financiación de la guerra civil española, pp. 949-950
- Viñas, Á. *et al.* (1979). Política comercial exterior en España (1931-1975), vol. 1, p. 278.
- Carmona Badía, X. La minería española del wolframio, 1936-1954: Los años de la fiebre.
- Tomás, J. M. La batalla del Wolframio. ISBN: 978-84-376-2659-8.
- Documental A memoria nos tempos do wolfram.
- Transición Energética y Metales Estratégicos: Impacto Global, Responsabilidad Local.



Exposición “Metales estratégicos y desarrollo sostenible: Impacto global, responsabilidad local”.
Tribuna Complutense

BOLETÍN DE DIVULGACIÓN. Nº 33

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



Fotografía: Elena Espada Bernabé



FACULTAD DE
CIENCIAS QUÍMICAS
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE MADRID