

# viceversa

LA REVISTA PARA VER, OÍR, TOCAR Y CONTAR LA CIENCIA

*Monográfico de Química,  
coordinado por la profesora de  
la Universidad de Extremadura  
María Victoria Gil y la  
responsable de OndaCampus  
radio, Leonor Real*

**“NUNCA HEMOS VIVIDO UN TIEMPO MEJOR,  
CON MAYOR ESPERANZA DE VIDA GRACIAS  
A LA QUÍMICA” JAVIER GARCÍA, IUPAC**

06

SER CARBONO,  
TODA UNA  
EXPERIENCIA

26

NITRÓGENO, EL  
ELEMENTO QUE  
CAMBIÓ EL S. XX

38

¿CÓMO  
AFRONTAMOS LA  
QUIMIOFOBIA?

42

CURIOSIDADES  
DE LA TABLA  
PERIÓDICA

# ¿QUÉ HAY DE NUEVO?

VICEVERSA #105 - DICIEMBRE 2019

20

## RUTA UEX

Nuevo impulso a las energías renovables

26

## CONSTRUYENDO EL FUTURO

Nitrógeno, el elemento que cambió el s. XX

44

## COLABORACIONES

Asignatura pendiente: inteligencia emocional

58

## MISCELÁNEA

Conoce los eventos más científicos

4

## PORTADA

Entrevista Javier García Martínez

6

## PORTADA

Ser carbono, toda una experiencia

12

## BREVES

Actualidad Científica

38

## DESMONTANDO MITOS

Leyendas falsas de la química ¿cómo afrontamos la quimiofobia?

42

## ¿SABÍAS QUE...?

Curiosidades de la tabla periódica

48

## NO TE ACOSTARÁS SIN SABER ALGO NUEVO

Breve historia 'elemental'

50

## + CIENCIA

Entrevista a Bernardo Herradón

54

## AULA I+D

Talento extremeño para investigar la historia y evolución de la lengua inglesa

La Revista Viceversa UEx&Empresa no se hace responsable del contenido y las opiniones expresadas en los artículos de sus colaboradores, no reflejando necesariamente la línea editorial de la misma

## DIRECCIÓN

Fundación Universidad-Sociedad  
Gabinete de Información y  
Comunicación UEx

DEPÓSITO LEGAL BA-0591-09

ISSN 2255-5374

## REDACCIÓN

Macarena Parejo  
Isabel Pagador  
Leonor Real  
Borja Cárdenas FUNDECYT-PCTEx

## EDICIÓN GRÁFICA

Gloria Redondo

## FOTOGRAFÍA

Foto de portada: Jcomp  
Gloria Redondo  
Macarena Parejo  
Freepik / Pixabay / Unsplash

## VÍDEO

Marcos Casilda  
Carlos Ceballos

## COLABORADORES

Fundecyt-PCTEx. SGTRI, Biblioteca UEx, CREEX

## CONTACTO

Tfno. 924 289 649  
E-mail. macarenapc@unex.es

**Ejemplar gratuito** © Prohibida la reproducción total o parcial de textos, dibujos o fotografías sin previa autorización



Con la colaboración de la Fundación Española para la Ciencia y la tecnología Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades

# ENTREVISTA A JAVIER GARCÍA MARTÍNEZ

## “NUNCA HEMOS VIVIDO UN TIEMPO MEJOR, CON MAYOR ESPERANZA DE VIDA GRACIAS A LA QUÍMICA”

Por Leonor Real ■

Con la colaboración de Alejandro Bravo y Paloma Cortés

Alumnos en prácticas UEx ■



**E**n revista Viceversa tenemos el placer de contar con la colaboración de Javier García Martínez presidente de la IUPAC (Unión Internacional de Química Pura y Aplicada).

García es catedrático de Química Inorgánica y director del Laboratorio de Nanotecnología Molecular de la Universidad de Alicante (UA), donde ha desarrollado una extensa labor docente e investigadora en nanomateriales y en su aplicación en el sector energético. Fundador de la empresa de base tecnológica *Rive Technology*, que comercializa la tecnología de catalizadores que desarrolló en el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT).

El liderazgo científico y empresarial de Javier García ha sido reconocido con el Premio Rey Jaime I en su categoría de Nuevas Tecnologías, el Emerging Researcher Award de la American Chemical Society y el Kathryn C. Hach Award de la American Chemical Society. Es miembro del Consejo de Tecnologías Emergentes del Foro Económico Mundial, de la Academia Joven Global y *Fellow de la Royal Society of Chemistry*. Desde 2019 es Presidente de la Academia Joven de España.

Escucha [aquí](#) la entrevista.

**El antídoto contra la  
quimiofobia es la educación.  
La aplicación de la química  
nos permite vivir más seguros  
pero el principal problema es  
el desconocimiento**

# SER CARBONO, TODA UNA EXPERIENCIA

Por José Miguel Domínguez

Exalumno de química de la Facultad, representando al átomo de carbono a nivel mundial

**P**arece que fue ayer cuando desde la Asociación Celerá,<sup>01</sup> a la que pertencí durante tres años, me dijeron que me querían nominar. No era una nominación cualquiera, se trataba de una convocatoria de la IUPAC (siglas del inglés, *Unión Internacional de Química Pura y Aplicada*). Sí, esa entidad mundial que regula la normativa, nomenclatura y uso de los elementos y compuestos químicos (algo así como la "RAE de la Química"), y cuyas normas yo tantas veces había estudiado, desde adolescente hasta incluso en la Universidad. La IUPAC estaba de aniversario, porque cumplía sus 100 años de existencia, y además coincidía la celebración con el 150 aniversario de la creación de la tabla periódica de los elementos químicos. Debido a esta confluencia de fechas, la ONU tuvo a bien nombrar el 2019 como "Año Internacional de la Tabla Periódica" y de

entre las numerosas actividades e iniciativas que han tenido lugar a lo largo de este año, quizá esta convocatoria que mencionaba al inicio haya sido la más especial.

Con el objetivo de visibilizar la labor y el papel que juegan (que jugamos) l@s jóvenes químic@s a nivel mundial, la IUPAC lanzó una convocatoria para otorgar la representación de los 118 elementos químicos conocidos a 118 jóvenes químic@s de todo el mundo (y sí, la ciencia es una carrera de fondo y un@ es aún considerad@ joven hasta que no cumple los 40 años). Hombres y mujeres que destacasen por su labor científica en cualquier ámbito de la química, desde cualquier país del mundo y que, además, usen la química para mejorar la sociedad representando la misión y los valores de la propia IUPAC en su día a día. De este modo, nació la que hoy se conoce

01 [www.acelerame.org](http://www.acelerame.org)





**“El carbono es el elemento sobre el que se construye la vida, es formador de estructuras de altísimo valor como el grafito o el diamante, pero por encima de todo, es el elemento con el que llevo trabajando desde que me inicié en el mundo de la investigación científica”**

como *“Periodic Table of Younger Chemists”*,<sup>02</sup> que se construyó a partir de una convocatoria de nominación libre en todo el mundo, y como comentaba, parece que fue ayer cuando la Asociación Celera dijo que me quería nominar, al saber de mi perfil químico y mi trabajo constante como joven investigador.

Yo no conocía entonces esta iniciativa de la IUPAC y, rápidamente, me pareció una fabulosa idea concursar. Fue ya todo un honor para mí que me considerasen para ser candidato nominado, y en cuanto pude, me puse manos a la obra a cumplimentar el formulario online que habían habilitado al efecto. Recuerdo un detalle muy significativo y es que, al final de todo el formulario, la última pregunta que te hacían era algo tan sencillo y a la vez tan complicado como *“Cuál es tu elemento químico favorito”*. Pude tardar unos diez segundos en decidirme... honestamente, la tabla periódica está repleta de elementos fundamentales para la vida, para la ciencia y la tecnología de materiales (a la que me dedico profesionalmente), tales como el hidrógeno y el helio, que nos proporcionan luz y calor desde el sol; el hierro, que nos ha protegido durante toda la historia de la humanidad y además nos permite transportar el oxígeno que respiramos; los metales nobles, catalizadores indispensables para muchas reacciones que nos ayudan a diario; el calcio de nuestros huesos; el silicio de nuestros ordenadores y placas solares; o incluso el cloro que tantas veces nos ha salvado la vida... Decisión difícil, hasta que reparé en que sí, yo realmente tengo un elemento favorito, por encima de todos los demás, el Carbono. Por supuesto, es el elemento sobre el que se construye la vida (junto con

hidrógeno, nitrógeno, oxígeno y azufre), es formador de estructuras de altísimo valor como el grafito o el diamante, pero por encima de todo, es el elemento con el que llevo trabajando desde que me inicié en el mundo de la investigación científica. Sí, el Carbono es probablemente el elemento más versátil de la tabla periódica, y más aún cuando entramos en escalas de tamaño muy pequeñas, cuando nos adentramos en la *nanociencia*. Desde 2007 he estado investigando sobre nanoestructuras formadas por carbono, como son los nanotubos, el grafeno, nanocintas, puntos cuánticos... cuyas extraordinarias propiedades físicas y químicas están revolucionando la ciencia y tecnología de materiales, con grandes promesas en campos tan críticos como la energía o la medicina.<sup>03</sup> Pues sí, mi elemento químico favorito es y tenía que ser el Carbono, así que fue el que puse en aquella última pregunta del formulario. Sin embargo, una voz interior me dijo mientras estaba escribiendo mi respuesta que aquella preferencia no sería solamente mía... *medio planeta habrá puesto aquí al Carbono*, pensé yo, pero igualmente lo mantuve porque no podía negar que, si cupiese la más remota posibilidad de representar a un elemento químico a nivel mundial, para mí ese tenía que ser el Carbono. Cosa así de un mes más tarde, recibí un email intempestivo a las 3:00 de la madrugada desde la sede de la IUPAC en EEUU que me confirmó lo que yo creía casi imposible: me habían seleccionado como uno de los 118 *químicos jóvenes* para aparecer en la tabla periódica, y lo más importante, el comité de evaluación me había otorgado la representación del Carbono!!! Como no podía ser de otro modo, ya no pude pegar ojo en toda aquella noche.

Tardé varios días en ser plenamente consciente de que

<sup>02</sup> <https://iupac.org/100/pt-of-chemist/>

<sup>03</sup> G. Reina, J. M. González-Domínguez, A. Criado, E. Vázquez, A. Bianco, M. Prato, *Chem. Soc. Rev.* **2017**, 46, 4400-4416.

yo era el Carbono de la IUPAC, de que el organismo más importante del mundo, que regula la ciencia que yo había estudiado y a la que me dedicaba profesionalmente, me había considerado uno de l@s jóvenes con mayor relevancia mundial, valorando mis contribuciones científicas y mi labor de divulgación y de aportar con la Química mejoras a la sociedad. No me lo podía creer. Uno de los honores y privilegios más grandes que me habrán sucedido hasta la fecha en mi carrera científica. Solo hemos sido cinco españoles en toda la tabla periódica de jóvenes químic@s y ha sido un gran honor para mí estar en primera línea (más bien primer periodo), representando el elemento con el que siempre he trabajado, y del que tanto he aprendido, el Carbono. Esta representación ha sido de trabajo continuo, diario, siguiendo mi labor como científico e investigador del carbono, haciendo con la química poco a poco el mundo un poco mejor y llevando el conocimiento científico a todas las personas que estén dispuestas a escuchar. En concreto, pudo haber sido también un aliciente para ser seleccionado por la IUPAC un proyecto educativo que desarrollo paralelamente a mi labor investigadora, llamado "INCLU CIENCIA" en el que desarrollamos actividades científicas con adolescentes en riesgo de exclusión académica, para motivarles y evitar el abandono escolar.<sup>04,05</sup>

En este último año, el balance de mi representación ha sido más que positivo. Afortunadamente, gracias a este premio he podido dar a conocer la tabla periódica a un gran número de personas, resaltando la relevancia y el potencial del carbono desde las investigaciones

04 <https://principia.io/2018/05/14/las-ciencias-como-metodo-de-inclusion-educativo-incluciencia.lj2NCl/>

05 <https://www.hoy.es/extremadura/incluciencia-jovenes-riesgo-20180923001023-ntvo.html>

que estoy haciendo. He podido acercar de modo muy divulgativo la tabla periódica también entre adolescentes, a golpe de emoticono,<sup>06</sup> y me ha dado una visibilidad que ha facilitado enormemente la realización de todas estas labores. Numerosos medios han recogido este hecho, y han podido dar mucha más proyección y profundidad a mi trabajo y a los valores y principios que ya promovía desde la ciencia y la divulgación, hasta el hecho de ser nombrado "Caballero de la Orden del Carbono" por el periodista Jaime Cantizano.<sup>07</sup> Por si esto fuera poco, además, el reconocimiento de la IUPAC me ha permitido ser "profeta en mi tierra", ya que tras más de una década fuera de Extremadura y de la Universidad que me vio nacer científica y profesionalmente, ahora he podido tener voz y presencia en esta tierra, y ser escuchado por los medios de comunicación regionales.<sup>08,09</sup> La visibilidad ha sido importante para poder conseguir la confianza de entidades financiadoras que han confiado en el proyecto "INCLU CIENCIA" y nos han apoyado económica y logísticamente. Además, por qué no decirlo, la motivación personal que ha supuesto para mí este premio me ha dado aún más fuerza si cabe para seguir usando la Química, la investigación y la divulgación para ayudar a la sociedad, a pesar del arduo panorama que tenemos l@s jóvenes científic@s en este país.

06 <https://twitter.com/incluciencia/status/1206860555883073537>

07 [https://www.ondacero.es/programas/por-fin-no-es-lunes/podcast/entrevistas/jose-miguel-gonzalez-carbono-esqueleto-forma-vida-versatil-universo\\_201905185ce034ad0cf272f8177457a8.html](https://www.ondacero.es/programas/por-fin-no-es-lunes/podcast/entrevistas/jose-miguel-gonzalez-carbono-esqueleto-forma-vida-versatil-universo_201905185ce034ad0cf272f8177457a8.html)

08 <https://www.hoy.es/extremadura/elemento-extremeno-tabla-20180923001121-ntvo.html>

09 <http://www.canalextrmadura.es/la-tarde-contigo/un-extremeno-en-la-tabla-periodica>

**“En “INCLU CIENCIA” desarrollamos actividades científicas con adolescentes en riesgo de exclusión académica, para motivarles y evitar el abandono escolar”**



**LAS CIENCIAS COMO  
HERRAMIENTA DE  
MOTIVACIÓN E  
INCLUSIÓN EDUCA**

## EXTREMICTUS: LA DETECCIÓN PRECOZ ES VITAL

*El profesor José María Ramírez Moreno coordina una app para detectar el ictus*



**E**l profesor José María Ramírez Moreno, del Departamento de Ciencias Biomédicas de la Universidad de Extremadura, ha coordinado y promovido una aplicación que permite detectar los principales síntomas del ictus. Esta app se conoce como ExtremIctus.

ExtremIctus está dirigida a profesionales sanitarios y ciudadanos en general y tiene como objetivo conocer mejor esta patología y sus signos de alarma para saber identificarla y permitir la activación del código ictus lo antes posible. La idea es minimizar los riesgos y consecuencias del infarto cerebral, según ha explicado este experto de la Universidad de Extremadura. Además, la aplicación tiene muchas ventajas para el personal sanitario, ya que incluye un mapa de recursos que permite geolocalizar al autor de la consulta y posicionar los recursos sanitarios disponibles en tiempo real.

El tiempo de atención en el ictus es fundamental, cuanto antes se actúe mucho mejor, las primeras horas son clave. En Extremadura existen herramientas asistenciales adecuadas y lo que viene a poner esta aplicación móvil en marcha es que tanto ciudadanos como profesionales sean capaces de reconocer de forma precoz los síntomas del ictus y saber cómo actuar. ExtremIctus ya está disponible, se puede descargar gratuitamente desde las plataformas de Android e iOS.

## TECNOLOGÍA EDUCATIVA MADE IN EXTREMADURA

**D**esde hace varios años, se escucha hablar de la robótica educativa en el aula, un sistema de enseñanza interdisciplinar que permite a los estudiantes desarrollar áreas de Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas, lo que en inglés se conoce con las siglas STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics), así como áreas de Lingüística y Creatividad.

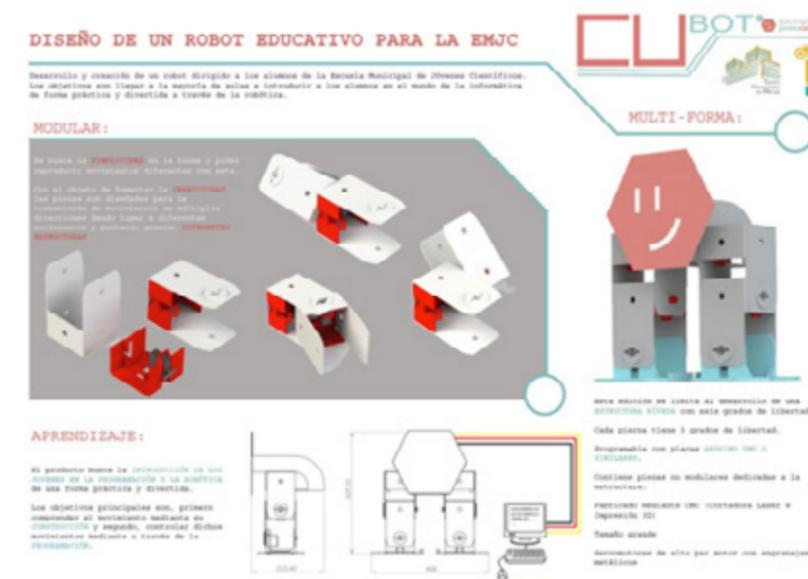
Estas áreas bien las conocen en la Escuela Municipal de Jóvenes Científicos que, desde hace más de cinco años, lleva trabajando con sus alumnos de todas partes de Extremadura. Ahora, han querido dar un paso más en el plano de la I+D para desarrollar su propia metodología educativa con el objetivo que se pueda extrapolar a cualquier parte, no solo de Extremadura, sino del país. Desde la Escuela consideran que la aportación de productos educativos y modelos para la programación y la robótica, son dos elementos tecnológicos fundamentales para el

futuro.

Con este objetivo, la EMJC presenta un prototipo de robot educativo fruto del Trabajo Fin de Grado de Rubén Pozo, estudiante de Diseño Industrial por la Universidad de Extremadura. Existen muchas maneras de construir robots en el aula, pero con este prototipo, Rubén y sus coordinadores de trabajo,

Francisco Fernández de Vega, director de la EMJC, y Cayetano Cruz, profesor del Grado en Ingeniería Diseño Industrial y Diseño de Producto del Centro Universitario de Mérida, han querido dar un paso más. Este prototipo está fabricado fundamentalmente de cartón, motores y una placa de Arduino, muy uti-

lizada y conocida en la actualidad. En definitiva, es un producto con un coste muy bajo. "Se trata de un producto modular que busca que el alumno pueda desplegar su imaginación para construir robots bipedos, brazo robótico o cualquier otra cosa que se le ocurra", explica su creador.



# DIEZ MIL KILÓMETROS SIN ESCALAS, EL SECRETO DE LAS AVES COSTERAS MIGRATORIAS

**E**l reino animal ofrece ejemplos excepcionales de rendimiento físico. El más llamativo es el de las aves migratorias, que llevan a cabo los viajes de larga distancia más espectaculares de cualquier ser vivo en el planeta. Las migraciones anuales de las aves costeras migratorias (Charadriiformes) pueden superar en algunos casos los treinta mil kilómetros, incluyendo uno o más vuelos transoceánicos sin escalas que oscilan entre los ocho mil y doce mil kilómetros.

Este es el caso del aguja café (*Limosa haemastica*), un ave costera migratoria que pasa el verano austral en América del Sur, concretamente en Tierra de Fuego y en el archipiélago de Chiloé, en el sur de Chile. "Este ave realiza unas migraciones increíbles, recorriendo distancias de hasta diez mil kilómetros, durante 7 días a vuelo batido sin parar. Hay muy pocas especies que emprendan estas migraciones tan largas sin escalas.

La única parada que efectúan es en la zona central de Estados Unidos para continuar hasta Alaska, su lugar de reproducción", declara el investigador de la UEx, Jorge Sánchez Gutiérrez.

Este investigador junto con un equipo de científicos de la Universidad Austral de Chile y la Universidad de Chile ha estudiado cómo se preparan estas aves ante el desafío de migración de larga distancia. La alta actividad metabólica asociada con los vuelos de resistencia de las aves migratorias puede producir grandes cantidades de especies reactivas de oxígeno, radicales libres, que causan daño oxidativo. Cuando las aves o cualquier ser vivo llevan a cabo un ejercicio intenso y prolongado, se producen estos radicales libres que pueden ser perjudiciales si se acumulan en las células, dañando al ADN, los lípidos y las proteínas, según advierte el biólogo de la UEx. "Nuestro propósito era, por tanto, investigar cómo estas aves migratorias

Foto: Duade Paton



Los resultados de esta investigación señalan que las aves llevan a cabo una auténtica estrategia para hacer frente al coste fisiológico de la migración

se preparan para los desafíos oxidativos antes de los vuelos extremos, ya que no conocíamos de qué manera hacen frente al estrés oxidativo en migraciones superiores a los 5.000 kilómetros", explica Sánchez Gutiérrez.

Los resultados de esta investigación, que han sido publicados en abierto en la revista *Scientific Reports* de Nature, señalan que las aves llevan a cabo una auténtica estrategia para hacer frente al coste fisiológico

de la migración. La aguja café fue capaz de reducir los niveles de especies reactivas de oxígeno a la vez que aumentaba los antioxidantes para contrarrestar el estrés oxidativo. Todo indica que hay una preparación antes de comenzar la migración, que se realiza a través de la dieta. La aguja café casi duplica su masa corporal incorporando alimentos ricos en antioxidantes (ácido úrico, entre otros), presentes en los invertebrados marinos disponibles al bajar la marea.

## CONCLUYE EL AULA DE FLAMENCO UEx-DIPUTACIÓN DE BADAJOZ CON UNA EXCELENTE ACOGIDA DEL PÚBLICO

El salón de actos de la Facultad de Ciencias de la Documentación y la Comunicación en Badajoz ha acogido la última sesión del Aula de Flamenco puesta en marcha por la Universidad de Extremadura y la Diputación provincial de Badajoz.

La tercera sesión del Aula ha consistido en dos conferencias ilustradas. Una sobre los cantes de laboreo a cargo de Antonio Alcántara, con la colaboración de Francisco Escudero 'Perrete' y José Ángel Castilla. También se ha celebrado un espacio dedicado a la guitarra, instrumento sobre el que ha disertado Perico de la Paula y que ha contado con la colaboración del artista Juan Manuel Moreno.

El vicerrector de Extensión Universitaria, Juan Carlos Iglesias Zoido, se ha referido al éxito que ha alcanzado el Aula de Flamenco gracias a que conjuga nociones teóricas con demostraciones prácticas. A su juicio, la fórmula llevada a cabo en las diferentes citas del Aula ha reunido lo académico con el "disfrute del flamenco" y esta mezcla ha sido bien acogida por el público, ha dicho el Vicerrector.

Iglesias Zoido ha reiterado el compromiso de la institución académica con la divulgación y el fomento del flamenco como patrimonio cultural. El Vicerrector ha reconocido la "calidad" de las diferentes actuaciones e intervenciones desarrolladas desde que comenzara el Aula y ha agradecido a la Diputación el apoyo financiero dado a esta iniciativa.

## ALMUDENA GONZÁLEZ, DE LA UEx, JOVEN CIENTÍFICA DEL AÑO EN ENERGÍAS RENOVABLES

La revista Muy Interesante ha celebrado la entrega de premios "I Premios Muy Jóvenes Científicas" en el Museo Guggenheim de Bilbao. El certamen ha establecido siete categorías: Investigación en energías renovables, Robótica, Nanotecnología, Inteligencia artificial, Ciencias de la Tierra, Investigación espacial y Emprendedora I+D+i. Estos premios tienen como objetivo dar visibilidad y reconocer el trabajo de las jóvenes científicas españolas (de hasta 45 años) en áreas y disciplinas en donde la presencia de la mujer es todavía minoritaria, jóvenes investigadoras que por su dedicación y excelencia constituyen un modelo a seguir por las niñas y adolescentes que compondrán las futuras generaciones de científicas.

El jurado ha estado constituido por el comité de redacción de la revista y ha tenido en cuenta, además de la trayectoria profesional de las candidatas, su actividad divulgadora. Es por ello, que Almudena González González, investigadora de la Universidad de Extremadura, de 34 años de edad, ha resultado ser la premiada en la primera categoría de investigación en energías renova-

bles. Ella es experta en el tratamiento de subproductos agroindustriales mediante biometanización.

En el año 2013 constituyó junto con otros compañeros la spin-off Metanogenia, una empresa de base tecnológica especializada en el desarrollo de productos biológicos para la generación de biogás a partir de subproductos agroindustriales y la prestación de servicios para la monitorización y operación de plantas de bio-

gás. Para Almudena es la primera vez que recibe un premio, sin embargo, Metanogenia, de la que Almudena es fundadora y responsable de I+D, no es la primera vez que logra un reconocimiento.

Además, esta joven emprendedora e investigadora con más de una década de experiencia, participa de forma asidua en jornadas de divulga-

ción en el campo de las energías renovables y en actividades para el fomento de las vocaciones científicas en niñas y adolescentes.

Con los nervios de la primera vez y de convertirse en la protagonista, hemos hablado con Almudena sobre este reconocimiento y sobre Metanogenia.

Puedes leer la entrevista completa en [este enlace](#).



# LAS PYMES EXTREMEÑAS MANTIENEN UNAS EXPECTATIVAS POSITIVAS EN CUANTO A CREACIÓN DE EMPLEO Y VENTAS

La Facultad de Empresa, Finanzas y Turismo ha acogido la presentación del Informe FAEDPYME Extremadura 2018, un estudio realizado por investigadores del Grupo de Investigación Emturin de la UEx, en el que han colaborado la Fundación Xavier de Salas, la Consejería de Economía, Ciencia e Innovación de la Junta de Extremadura, Fundecyt-PCTEX, el Ayuntamiento de Almaraz y AJE-Extremadura.

Este informe tiene como objetivo establecer un espacio de estudio dentro de los ámbitos económico y social de la Pyme tanto a nivel regional, nacional e internacional, que contribuya a la formación, la investigación, el desarrollo y la transferencia de conocimientos sobre el ámbito de las PYMES en todos sus ámbitos.

Durante la presentación de FAEDPYME se han dado a conocer las principales conclusiones que afec-

tan a la digitalización, innovación, el empleo y demás cuestiones relacionadas con el sector. Así, se ha puesto de manifiesto que cuanto mayor tamaño tienen las empresas, mejores son sus indicadores de rendimiento. Del mismo modo, los resultados sugieren que el mayor tamaño empresarial se percibe como una fuente de ventaja competitiva. En cuanto a digitalización, la Pyme extremeña mantiene un estado aceptable en el nivel básico de digitalización, pero se advierten problemas relevantes en el nivel avanzado.

Otro aspecto que revela el informe es la situación del sector comercial. Este ostenta la mejor posición en todos y cada uno de los indicadores de rendimiento. Del mismo modo, ha obtenido los mayores indicadores sectoriales sobre innovación. Lógicamente, esta idea está en consonancia con que la principal innovación de las empresas se haya materializado en innovaciones comerciales.



**El sector comercial ostenta la mejor posición en todos y cada uno de los indicadores de rendimiento. Del mismo modo, ha obtenido los mayores indicadores sectoriales sobre innovación**

En otro orden, se puede apreciar que las expectativas de creación de empleo son positivas. Además, se observa que el crecimiento esperado de las ventas es más intenso que el crecimiento previsto del empleo, lo que podría señalar que sigue existiendo una estrategia de aumento de la productividad. Esta estrategia de productividad podría explicar parcialmente que uno de los mejores indicadores de rendimiento haya sido la reducción del absentismo laboral y uno de los peores se refiera a los procesos internos de mayor calidad.

# NUEVO IMPULSO A LAS ENERGÍAS RENOVABLES

*La UEx pone en marcha 2 nuevas cátedras de patrocinio con las empresas Ingenostrum y Gamma Solutions*

**L**a Universidad de Extremadura ha firmado 2 convenios de colaboración con las empresas Ingenostrum y Gamma Solutions para la puesta en marcha de 2 respectivas cátedras de patrocinio.

Ambas cátedras permitirán llevar a cabo, además de labores de apoyo en investigación y transferencia, iniciativas que permitan tanto a la sociedad como a los estudiantes, conocer mejor el ámbito de las energías renovables y sus aplicaciones. Para ello está planificada la organización de eventos y jornadas dentro del ámbito energético donde se contará con personas formadas y especializadas en distintas vertientes.

## **INGENOSTRUM**

Ingenostrum desarrolla proyectos de plantas fotovoltaicas desde hace 13 años. En la actualidad ha puesto en marcha varias centrales fotovoltaicas en Extremadura con una potencia total de 255MW, y tiene proyectada la puesta en marcha de otros proyectos hasta alcanzar los 1.300 MW en los próximos 5 años, con una inversión de 900 millones de euros para los dos próximos años, aportados por ENEL Green Power.

La Cátedra UEx-Ingenostrum en sostenibilidad y energías renovables tiene como objetivo la mejora del uso de recursos y la creación de sinergias dentro de los proyectos de energías reno-

La Cátedra UEx-Ingenostrum tiene como objetivo la mejora del uso de recursos y la creación de sinergias dentro de los proyectos de energías renovables que tiene dicha empresa en Extremadura





vables que tiene Ingenostrum en Extremadura. Esto pasa por ámbitos tan diversos como el estudio de tecnologías que incrementen la eficiencia de las centrales fotovoltaicas, la gestión y reciclaje de paneles solares tras el fin de su vida útil o mejoras en planes de CSV (Creación de Valor Compartido) que ENEL Green Power incluye durante la puesta en marcha de nuevas centrales de energías renovables.

En consonancia con estos objetivos, se pretende poner en marcha durante los próximos años un centro de innovación en energías renovables, contando con el apoyo de la Escuela Politécnica de Cáceres para la incorporación a los proyectos energéticos de tecnologías tales como la inteligencia artificial, big data, o internet de las cosas.

#### **GAMMA SOLUTIONS**

Por su parte, la cátedra UEx-Gamma Solutions en Smart Grids persigue como objetivo el apoyo en la investigación de nuevas tecnologías a casos reales dentro de la movilidad eléctrica y la generación distribuida procedente de energías renovables. Para ello se abordarán aspectos muy arraigados en la empresa como la investigación de nuevas tecnologías aplicadas a

la movilidad eléctrica y las energías alternativas. En el área de movilidad eléctrica, se tratarán aspectos como la gestión de picos de demanda de potencia o el tratamiento y procesado de datos para la previsión de uso mediante la inteligencia artificial. En el campo de renovables, los alumnos trabajarán en sistemas de almacenamiento que permitan integrar esa energía en todos los sectores de consumo.

Gamma Solutions, empresa perteneciente al Grupo Diggia, tiene la misión de reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> a través de la innovación sostenible.

**Gamma Solutions, empresa perteneciente al Grupo Diggia, tiene la misión de reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> a través de la innovación sostenible.**

El grupo cuenta con 700MW de fotovoltaica en desarrollo e importantes inversiones en proyectos de eficiencia energética en España y Latinoamérica. Sus más de 250 ingenieros, desarrollan proyectos en 20 países, liderando la transición hacia un modelo energético más eficiente en un mundo más y mejor conectado.

En estos 17 años, han conectado más de 2.5 millones de hogares con fibra óptica. La ingeniería, continúa afianzando su posicionamiento en la construcción de mini-redes en lugares remotos, con nuevos proyectos en islas del sudeste asiático y en Latinoamérica. Ahora, para seguir a la vanguardia, apuestan por el desarrollo en la región del 5G, como vimos en la presentación del proyecto Piloto a Red.es.así como por el despliegue de la mayor red de infraestructura de carga rápida para vehículo eléctrico del país.

### VINCULACIÓN CON LA AGENDA DIGITAL

El director general de Agenda Digital, Pablo García, quiso destacar la importancia de ambas colaboraciones, que van alineadas con el hub de innovación digital en Extremadura, orientado al uso de la tecnología para la mejora de la eficiencia (T4E). Estas cátedras de patrocinio permitirán, a través de su colaboración, un incremento en el catálogo de servicios, así como en su internacionalización para dicho Concentrador (Hub) de cara a facilitar la Transformación Digital de nuestras PYMES y de la sociedad extremeña en general (Extremadura 5.0).

El rector Antonio Hidalgo ha señalado que la firma de estos acuerdos supone dar los primeros pasos hacia. A su juicio, el modelo de desarrollo que debe perseguir Extremadura pasa por la conciliación del avance tecnológico con el respeto hacia el medio ambiente. Este espíritu es el que precisamente mantienen los convenios suscritos. Hidalgo ha destacado que la UEx cuenta con un amplio catálogo de expertos para poder materializar este objetivo. Además, el rector ha mostrado su satisfacción por que los responsables de las 2 empresas con los que la Universidad ha firmado estos convenios son antiguos alumnos de la Escuela Politécnica de la Universidad de Extremadura.

El director de la Escuela Politécnica, Jesús Ángel Torrecilla, ha dicho que estas 2 cátedras "enriquecen a la Universidad y a la Comunidad Autónoma" y posibilitan la transferencia del conocimiento.

Por parte de las empresas han asistido a la firma de los convenios, Santiago Rodríguez Agúndez, de Ingenostrum, y Alberto Cantero Delgado, por parte de Gamma Solutions.



**“El modelo de desarrollo que debe perseguir Extremadura pasa por la conciliación del avance tecnológico con el respeto hacia el medio ambiente”**  
Antonio Hidalgo

# NITRÓGENO

## EL ELEMENTO QUE CAMBIÓ EL SIGLO XX

Por Carlos Javier Durán Valle

Investigador de la UEx

**D**esde que la humanidad comenzó su existencia, hemos estado en guerra permanente contra las inclemencias climáticas, los animales salvajes, la enfermedad y el hambre, entre otros enemigos. Y aunque en todas ellas se han producido avances, hoy solamente podemos presumir de que hayamos ganado la guerra contra el hambre. Producimos suficientes alimentos como para dar de comer de forma apropiada a toda la humanidad. Esta guerra terminó en la década de 1970 gracias a la Revolución Ver-

de, pero la batalla más importante se produjo a principios del siglo XX. No solamente nos ayudó a vencer el hambre, sino que además cambió nuestra historia y nos permitió todo el desarrollo económico cultural y tecnológico producido durante el último siglo. Pero en realidad, en ese momento no intentábamos vencer al hambre. Nuestras intenciones no eran tan loables, como veremos. Comencemos por hablar de la comida. Básicamente podemos decir que nos alimentamos de las plantas ya que si consumimos productos de origen animal

estos también se han nutrido de plantas al principio de la cadena alimenticia. Por tanto, para conseguir una gran cantidad de alimentos necesitamos una elevada productividad agrícola, y para ello tenemos que suministrar el mundo vegetal aquello que necesita: luz solar y dióxido de carbono para realizar la fotosíntesis, oxígeno para la respiración y agua para muchas de sus funciones vitales. Además, las plantas necesitan una serie de elementos químicos que toman generalmente del suelo, disueltos en el agua que absorben por



Las plantas necesitan una serie de elementos químicos que toman generalmente del suelo, disueltos en el agua que absorben por las raíces. Nitrógeno, el fósforo y el potasio, que son los componentes más habituales de los fertilizantes

**Los relámpagos eran una de las fuentes de nitrógeno tradicional. La descarga eléctrica puede hacer reaccionar la molécula de dinitrógeno con el oxígeno atmosférico. Se producen óxidos de nitrógeno que acabarán llegando al suelo disueltos en la lluvia**

las raíces. Si alguno de estos elementos falta o no se encuentra en las cantidades necesarias, los vegetales tendrán un crecimiento deficiente y nosotros una mala cosecha. De estos elementos, los que suelen actuar con mayor frecuencia como factor limitante del desarrollo vegetal son el nitrógeno, el fósforo y el potasio, que son los componentes más habituales de los fertilizantes. Tanto el fósforo como el potasio se pueden obtener de distintos minerales si los necesitamos en grandes cantidades. Pero el nitrógeno no es posible obtenerlo de esta forma salvo en un caso particular que se citará más adelante. Como consecuencia de todo esto, el factor que con más frecuencia impide una buena cosecha es la falta de nitrógeno en el suelo.

En realidad, el nitrógeno no es un elemento escaso ni difícil de encontrar. Más aún, estamos rodeados por él ya que el 78 % de la atmósfera está formada por la molécula de dinitrógeno  $N_2$ . El problema es que dicha molécula resulta tan estable que los seres vivos no podemos asimilarla, salvo algunas contadas excepciones entre la cuales los seres

humanos no nos encontramos. Es indispensable para la vida ya que forma parte, entre otros compuestos, del ADN, el ARN o las proteínas. Aun así, las plantas consiguen nitrógeno en forma asimilable del suelo aunque sea en pequeña cantidad. ¿De dónde procede este nitrógeno? Hay varias fuentes que se han utilizado cuando era posible en la agricultura tradicional. Una de estas fuentes son los relámpagos. La descarga eléctrica que se produce en la atmósfera tiene tal energía que puede hacer reaccionar la molécula de dinitrógeno con el oxígeno atmosférico. Se producen óxidos de nitrógeno que acabarán llegando al suelo disueltos en la lluvia. Es un aporte mínimo, pero constante a largo plazo. Otra fuente son los restos de seres vivos como cadáveres, heces, restos vegetales y otros que contienen los elementos necesarios para fertilizar un suelo incluyendo el nitrógeno. Y una tercera posibilidad es el cultivo de legumbres. Estas plantas se encuentran en simbiosis con unas bacterias que viven en sus raíces y que son de los pocos seres vivos capaces de fijar el nitrógeno atmosférico. El cultivo de legumbres enrique-

ce un suelo en nitrógeno pero consume otros elementos como el fósforo o el potasio por lo que tiene una utilidad limitada.

Estos eran los métodos que se utilizaban en la agricultura tradicional para fertilizar una parcela cultivada. Juntos podían llegar a suministrar 200 kg de nitrógeno por hectárea cada año. Si tenemos en cuenta las inclemencias climatológicas, las plagas y la necesidad de cultivar especies no alimenticias, una hectárea podría mantener por término medio a unas 5 personas. Teniendo en cuenta que hay personas que por su edad (niños y ancianos) no pueden trabajar y la tradicional división del trabajo entre hombres y mujeres, la consecuencia de todo esto es que más de la mitad de la población laboral se debía dedicar a la producción de alimentos. Las consecuencias de esta situación eran varias. Una, que apenas había reservas de alimentos cuando llegaba una mala cosecha, por lo que los episodios de hambre seguían existiendo. Otra, que la educación no era posible en las familias más humildes porque los niños tenían que empezar a trabajar a temprana-

na edad para ayudar a mantener a su familia. El desarrollo científico era casi inexistente por falta de trabajadores y formación. Y la sanidad y la educación, solamente estaban al alcance de unos pocos privilegiados.

Esa era la situación hacia mediados del siglo XVIII, cuando la producción de alimentos se encontró con una nueva dificultad: la Revolución Industrial.

Esta comenzó en dicha época y se produjo de forma más intensa en Gran Bretaña y Alemania. La riqueza dejó estar ligada a la propiedad del territorio y se creó un nuevo tipo de potentados que dependían de la posesión de medios de producción, es decir, de fábricas. Las fábricas necesitaban una gran cantidad de mano de obra por lo cual se produjo una migración del campo a las ciudades y se creó una nueva situación: había que seguir produciendo la misma cantidad de alimentos pero con un número menor de trabajadores. La solución a este problema vino de la utilización de fertilizantes artificiales, no tradicionales.

La única fuente conocida de estos fertilizantes eran los nitratos

encontrados en el desierto de Atacama, Chile. Los nitratos y las sales amoniacales se caracterizan por ser compuestos muy solubles en agua. No pueden existir yacimientos en lugares cercanos a cursos de agua actuales o históricos y tampoco en lugares los que pueda acceder la lluvia. El desierto de Atacama, en Chile, es uno de los lugares más secos del planeta lo que explica que se puedan encontrar este tipo de minerales. Así que Chile empezó a comerciar en el siglo XVIII enviando este mineral principalmente a Europa.

Pero esta solución provocaba problemas estratégicos. En primer lugar, se dependía de la producción de un único país, Chile. En segundo lugar, los fertilizantes tenían que atravesar un océano para llegar a los países desarrollados que en aquella época eran los europeos. Era un viaje largo y no exento de incidentes. Y por aquel entonces los mares estaban dominados por el Reino Unido tanto desde el punto de vista militar como comercial. Esto era un problema para países que competían económica e industrialmente con el Reino Unido de

los cuales el más importante era Alemania.

Por esto se continuó investigando en métodos industriales de producción de un compuesto de nitrógeno que pudiera ser asimilable por las plantas. Tendría una segunda ventaja estratégica y es que estos compuestos se podían utilizar para la producción de pólvora y otros explosivos. Por ello, se desarrollaron métodos como el proceso de la cianamida y el del arco eléctrico. Eran factibles y se construyeron fábricas para aplicar estos métodos, pero requerían un consumo tan elevado de energía que las plantas industriales estaban dedicadas a la producción de compuestos para fabricar explosivos, pero no para obtener fertilizantes. Estos resultarían demasiado caros como para que los agricultores los pudiesen adquirir. Se puede decir que primaba la seguridad nacional frente a la alimentación de la población.

Y esa era la situación cuando terminaba el siglo XIX para dar lugar al siglo XX. La economía de los países desarrollados estaba basada por aquel entonces en el colonialismo. Las colonias eran

**Para la producción de fertilizantes artificiales, la única fuente que se conocía eran los nitratos del desierto de Atacama, en Chile, uno de los lugares más secos del planeta lo que explica que se puedan encontrar este tipo de minerales.**



tanto una fuente de materias primas que podría utilizar la industria de la metrópoli como un mercado donde vender estos y otros productos. Alemania poseía un número limitado de colonias sobre todo si lo comparamos con las que poseía el Reino Unido, su principal rival en aquel momento. Por ello, Alemania fue creando un bloque de países aliados que en algún momento iniciaría un conflicto con el objetivo de aumentar sus posesiones coloniales. El resto de países europeos o bien era neutral como España o bien formaron su propio bloque para combatir la agresividad comercial y previsiblemente militar que empezaba a mostrar Alemania.

Estas alianzas estaban formadas en 1882 pero no estalló ningún conflicto armado hasta la Primera Guerra Mundial en 1914. La razón de ello es que en Alemania se era consciente de que el inicio de un conflicto con el Reino Unido hubiese traído como primera medida la interrupción del comercio de nitratos de Chile por parte de la armada británica. Las fábricas de armamento alemanas no tendrían materia prima con la que trabajar y la producción de ali-

mentos disminuiría radicalmente. Al principio del siglo XX Alemania estaba muy interesada en la obtención de un método asequible de producción de compuestos nitrogenados. El futuro de su economía dependía de ello.

En 1884 se publicaron las teorías que explican el equilibrio químico. Con este conocimiento, Fritz Haber desarrolló en su laboratorio un método para la obtención de amoníaco a partir de hidrógeno y del nitrógeno de la atmósfera. El trabajo estuvo terminado en 1908 y ese mismo año informó de sus resultados al gobierno alemán y realizó una demostración práctica para la empresa BASF. Ésta encargó a su mejor ingeniero químico, Carl Bosch, la construcción de una planta industrial para producir amoníaco. Resultó una tarea compleja ya que no existía ninguna industria que trabajarse con presiones y temperaturas tan elevadas como eran necesarias para producir amoníaco. En 1913 estuvo construida la primera fábrica en Luswigshafen-Oppau y una vez que comenzó su producción con resultados satisfactorios se inició la construcción de otras plantas de mayor tamaño.

Alemania ya tenía una fuente de compuestos nitrogenados que no dependía de países externos.

Y al año siguiente, aprovechando la primera excusa que se presentó, Alemania inició la Primera Guerra Mundial, que terminó en 1918.

Alemania perdió la guerra y los vencedores pensaron que dejar el proceso Haber-Bosch en manos exclusivamente alemanas supondría una gran desventaja en el caso de que hubiese un conflicto posterior. Por ello este proceso industrial se empezó a extender por los países más desarrollados.

Gracias a la existencia de compuestos nitrogenados asimilables por las plantas la producción agrícola aumentó considerablemente. La primera consecuencia de este hecho fue disminuir los episodios de hambre que una mala cosecha podía llevar a cualquier parte del mundo incluyendo a los países desarrollados. La segunda consecuencia fue que se necesitaba menor cantidad de mano de obra para la producción de alimentos. Estos trabajadores comenzaron por desplazarse a los lugares donde existían industrias

**Gracias a la existencia de compuestos nitrogenados asimilables por las plantas la producción agrícola aumentó considerablemente. A partir de entonces, se redujeron los episodios de hambre debidos a una mala cosecha**



La España de hoy no se parece en nada a la de 1950. La mayor parte de los trabajadores se concentraban en el sector primario y la disminución de mano de obra de este se trasladó al sector secundario

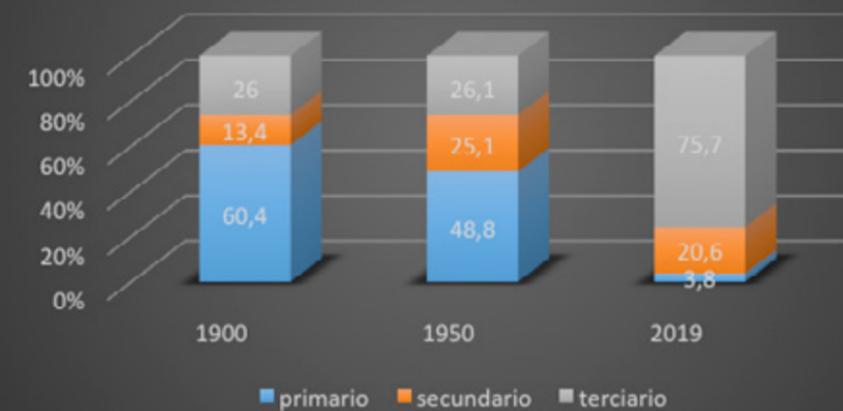
aumentando la riqueza producida por éstas y su poder adquisitivo. Llegó un momento en que la fracción del mercado laboral que se dedica al sector industrial se estabilizó, ya que los avances en tecnología permitían mantener la producción con cada vez menos trabajadores. Los trabajadores sobrantes del sector primario fueron a parar mayoritariamente al sector terciario. Esta mano de obra junto con la mayor riqueza creada por un aumento en la producción agrícola e industrial permitió dedicar recursos a determinados sectores que por entonces eran minoritarios. Es el caso de la educación, la sanidad o el ocio. Hoy día en España podemos permitirnos una educación obligatoria hasta los 16 años de edad evitando de esta forma el trabajo infantil. Además, tenemos universidades públicas repartidas por todo el territorio nacional y con costes asequibles para los estudiantes. En cuanto a la sanidad pública, es de bajo coste para los usuarios y de reconocida calidad en todo el mundo, y el sector del ocio que incluye al turismo está considerado como

la primera fuente de ingresos para la economía española.

La España de hoy no se parece en nada a la de 1950. En la gráfica siguiente se muestra la evolución de la población laboral española, según los datos del INE. Hay que tener en cuenta que España sufrió un retraso en su industrialización que se mantuvo hasta la década de 1950. Por ello, entre 1900 y 1950 apenas hubo cambios en el mercado laboral. La mayor parte de los trabajadores se concentraban en el sector primario (agricultura, pesca, minería, etc.) y que la disminución de mano de obra de este se trasladó al sec-

tor secundario (industria y construcción) mientras que apenas cambiaba la población dedicada al sector terciario o sector de servicios. En cambio, después de la época del denominado "desarrollismo español" (1964-1975) y la Revolución Verde (década de 1970) el mercado laboral cambió radicalmente. Solamente un 3,8% de los trabajadores son necesarios en el sector primario, lo cual libera gran cantidad de recursos humanos para sectores como la educación y la sanidad entre otros.

Evolución de la población laboral española



Pero no solamente se ha influido en estos importantes sectores. Hay que añadir el incremento demográfico que se ha producido tanto en España como en todo el mundo durante el siglo XX y que puede atribuirse en buena parte a la mejor alimentación junto con una mejor sanidad. Y también que el acceso a la educación y a la cultura ha llevado a que cada vez más personas se dediquen a la investigación trayendo nuevos descubrimientos e inventos que mejoran nuestra calidad de vida. También podemos citar que las guerras debidas al hambre se pueden considerar erradicadas. En resumen, se puede decir que el proceso Haber-Bosch es el principal responsable del desarrollo social científico y económico que la humanidad ha vivido durante el siglo XX. Y ambos científicos se vieron recompensados en su momento por el premio Nobel.

Hoy en día se sigue fabricando amoníaco mediante procesos industriales que apenas se diferencian del método original. El nitrógeno se obtiene del aire, el hidrógeno del carbón, petró-

leo o mayoritariamente del gas natural. Se ha mejorado la eficacia del proceso empleando mejores catalizadores. Se consume una cantidad considerable (entre el 1 y el 2 %) de toda la energía mundial. La mayor parte de este consumo energético se debe a la producción de hidrógeno. El amoníaco que se obtiene se puede utilizar directamente como fertilizante pero es más frecuente transformarlo en nitratos mediante el proceso Ostwald. Hoy en día se obtienen por este método 170 millones de toneladas de nitrógeno en forma de amoníaco. Sus principales usos son como fertilizante, que se acerca al 90 % del total, fabricación de plásticos y fabricación de explosivos.

No existen problemas de escasez de materia prima pero sí de consumo de energía como ya se ha citado. También existen diversos problemas medioambientales. En cuanto a éstos se puede citar que se emite el 1,6 % del dióxido de carbono en todo el mundo. También que los compuestos fertilizantes utilizados en la agricultura, que como se ha

dicho son muy solubles en agua, acaban siendo arrastrados por el riego o la lluvia hasta alcanzar aguas naturales subterráneas o superficiales. Se producen consecuencias no deseables como son la eutrofización y la pérdida de biodiversidad. Pero no todos son problemas si lo relacionamos con el medio ambiente. La mayor producción por hectárea ha tenido como consecuencia también que muchas tierras de cultivo se hayan abandonado y ahora sean parajes naturales. No hay que olvidar que en España dedicamos un tercio del territorio a cultivos agrícolas que sería la mitad si añadimos los terrenos de pasto. Un menor uso de la tierra supone una mayor cantidad de naturaleza libre.

Si consideramos los muchos aspectos positivos del proceso Haber-Bosch que se han citado, no es extraño que haya sido considerado por muchos expertos como el avance científico más importante del siglo XX. El siglo con más avances científicos de nuestra historia.

**El proceso Haber-Bosch es lo que ha permitido cultivar alimentos para la creciente población mundial por lo que no es exagerado considerarlo como el avance científico más importante del siglo XX**



# LEYENDAS FALSAS DE LA QUÍMICA ¿CÓMO AFRONTAMOS LA QUIMIOFOBIA?

Por Leonor Real

La química forma parte inherente de nuestra vida cotidiana. Desde el aire que respiramos, imprescindible para vivir, o el agua que bebemos. Sin embargo, solemos tener una reacción adversa y negativa cuando hablamos

de química o elementos químicos, la quimiofobia. A lo largo de esta pequeña reseña, vamos a desmontar algunos mitos en cuanto a la química, que nos harán ver los elementos de la tabla periódica, que cumple años, de otra forma.



Foto: pressfoto

## 01 ¡FUERA PRODUCTOS QUÍMICOS DE LOS ALIMENTOS!!

Estamos en la era del "real food" o comida real. Muchos productores de alimentos se aprovechan de la fobia a los productos químicos para aumentar sus ventas, pero... ¡Nada más lejos de la realidad!

Si tenemos en cuenta que sólo en el aire que llevamos a nuestros pulmones, ya hay química (O<sub>2</sub>) ¿Cómo podemos imaginar que no la haya en los alimentos que nos llevamos a la boca?

No existen productos carentes de sustancias químicas, ya que cualquier cosa que toquemos es materia y, por lo tanto, una sustancia química. Los que anuncian productos «libres de químicos» en realidad quieren decir que dichos productos no contienen sustancias químicas peligrosas.



## 02 SI SE TE TRABA LA LENGUA, TE MATA...

A quién no le ha dado terror el hecho de saber que tiene que pronunciar el término ácido acetilsalicílico o hidrogenocarbonato sódico. Sin embargo, en nuestra vida diaria consumimos aspirinas o bicarbonato. Un dolor de cabeza o un malestar estomacal pueden aliviarse con estos terroríficos elementos químicos.

El hecho de que tengan estos nombres, a veces impronunciabiles, generan pánico en algunas personas, pero, son sustancias que todos tenemos en nuestros botiquines o incluso en las despensas de la cocina o ¿cómo sube un bizcocho?

## 03 A MI DAME ORGÁNICO Y OLVIDA LO SINTÉTICO

Alguna vez habrás escuchado el refrán "Lo poco agrada y lo mucho enfada". En este caso, podemos aplicarlo a la química.

Por ejemplo, la manzana posee una pequeña cantidad de cianuro de forma natural y una barbacoa chamuscada no va a hacer que desarrollemos un cáncer. Sin embargo, beber unos seis litros de agua o 175 tazas de expreso puede ser letal.

Los productos sintéticos creados en laboratorios no son necesariamente más o menos peligrosos que otras sustancias químicas presentes en la naturaleza. Ya sea una molécula artificial innovadora o un producto natural creado por el hombre, el peligro depende de su estructura y no de su origen. También hay muchos venenos naturales secretados por plantas y animales. Sin embargo, los químicos dedican la mayor parte del tiempo a diseñar nuevas moléculas de las que la sociedad y el medio ambiente pueden beneficiarse, ya sean nuevas moléculas para medicamentos o nuevas baterías para automóviles eléctricos.

En 1789, el químico francés Antoine Laurent Lavoisier escribió en *Traité élémentaire de chimie*: «Nada se crea ni se destruye, solo se transforma».



## 04 LOS QUÍMICOS, ANTAGONISTAS DEL CUENTO

Tendemos a pensar que los químicos son las personas que desarrollan productos nocivos para la sociedad. Sin embargo, es una afirmación generalizada y bastante equivocada.

Los químicos son responsables ante la sociedad en lo que se refiere al desarrollo de productos nocivos para el medioambiente y la salud humana. Han realizado grandes progresos en el desarrollo de productos más limpios y ecológicos. A pesar de ello, la industria y los consumidores han tardado en adoptar este tipo de alternativas, a no ser que fuesen más baratas y, al menos, igual de eficientes.

Por tanto, como en todo, la cuestión de ser bueno o malo no está en la creación de los productos químicos que se desarrollen, sino en el uso que se dé a los mismos.

# CURIOSIDADES DE LA TABLA PERIÓDICA

Por Alba Alcázar, Alejandra Borrego y Yasira Pérez

Alumnas en prácticas UEx

La tabla periódica es una disposición de elementos químicos en forma de tabla, ordenados por su número atómico. Las filas se denominan períodos y las columnas grupos. La tabla también se divide en cuatro bloques con algunas propiedades químicas similares. Debido a que las posiciones están ordenadas, se puede utilizar la tabla para obtener relaciones entre las propiedades de los elementos, o pronosticar propiedades de elementos nuevos todavía no descubiertos o sintetizados. La tabla periódica proporciona un marco útil para analizar el comportamiento químico y es ampliamente utilizada en química y otras ciencias. Una forma de categorizar los elementos es según se comporten como metales o no metales. La mayoría de los elementos son metales. Se encuentran en el lado izquierdo de la tabla. El extremo derecho contiene los elementos no metálicos, más el hidrógeno que muestra características no metálicas en condiciones nor-

males. Los elementos que tienen algunas propiedades de los metales y algunas de los no metales se denominan metaloides o semimetales. Estos elementos se encuentran a lo largo de una línea en zigzag que se extiende desde la parte superior izquierda del grupo 13 hasta la parte inferior derecha del grupo 16. Los metales generalmente son buenos conductores del calor y la electricidad, son maleables y dúctiles, y tienen un aspecto metálico brillante. En contraste, la mayoría de los no metales son malos conductores del calor y la electricidad, tienden a ser sólidos quebradizos y pueden adoptar cualquiera de varias formas físicas. Si bien todos los metales, excepto el mercurio, son sólidos en condiciones normales, los no metales pueden ser sólidos, líquidos o gases a temperatura y presión ambiente.

Para algunos como Theodor Benfey la tabla y la ley periódica son "el corazón de la química".

En 1869 Mendeleiev publicó la primera versión de la tabla periódica, la misma que hoy en día se estudia en las escuelas pero, ¿qué hay detrás de estos elementos?

Nos vamos a adentrar en ella para descubrir algunas curiosidades como que no hay ninguna "j" en la tabla o que el platino (Pt), el wolframio (W) y el vanadio (V) fueron descubiertos por los españoles: Antonio de Ulloa, Fausto Delhuyar y Andrés Manuel del Río, respectivamente. Además la primera versión de la tabla contaba con solo 63 elementos sin embargo hoy en día tiene 118!

Dos de los científicos más importantes de la historia han sido homenajeados en la tabla como son Einstein, con einstenio (Es) y Copérnico con el copernicio (Cn).

Hay elementos con nombres que hacen referencia a infinidad de cosas como países: galio (Ga), escandio (Sc), germanio (Ge), polonio (Po), niponio (Np), y

francio (Fr). También los hay relativos al nombre de continentes: europio (Eu) y americio (Am). Y aún hay hueco para los cuerpos celestes: uranio (U), neptunio (Np) y Plutonio (Pu).

Glucinio, azote, hafnio, kurchatovio... son algunos de los elementos que no aparecen en la tabla periódica del siglo XXI. Sin embargo, son los términos adjudicados a algunos elementos y que fueron rechazados con el paso del tiempo por distintas razones.

En cuanto a las mujeres en la tabla periódica aunque poco se menciona, en su desarrollo han tomado parte María Skłodowska-Curie e Irène Joliot-Curie, así como otras cuya labor crucial, no ha sido suficientemente divulgada.

Además la Asamblea General de la Organización de las Naciones Unidas proclamó el 2019 como el año Internacional de la Tabla de los Elementos Químicos.

# ASIGNATURA PENDIENTE: INTELIGENCIA EMOCIONAL

Por Nacho Márquez Sánchez ■

Director General de TrainYourTalent

*Para comenzar este año 2020, me gustaría compartir un propósito que, como maestro, me veo en la obligación de defender y por qué no decirlo... pedir encarecidamente que se lleve a cabo desde ya. Estoy hablando de incluir la "inteligencia emocional" como asignatura a impartir en los centros educativos.*



**S**eguramente que todas las personas hemos oído hablar de este famoso concepto que es la inteligencia emocional, pero no muchos sabríamos definirlo, al igual que nos pasa con el término "emoción". Hoy vamos a hablar de qué es la inteligencia emocional, el proceso que sigue y algunos conceptos clave como "emociones básicas o universales".

En primer lugar, para definir qué es inteligencia emocional, debemos ir hacia atrás en el tiempo para hablar de los "padres" de dicho concepto. ¿Daniel Goleman? Es el primer nombre que nos viene a la cabeza pero... no, en este caso el señor Goleman sería más bien el "padrino" o la persona que hizo famoso el concepto en sí, pero no lo constituyó como tal. Los padres reales son Salovey y Mayer (ambos son psicólogos nacidos en los años cincuenta).

Según dichos autores, la definición de inteligencia emocional es "la habilidad de procesar información sobre las emociones propias y de los demás". Dicho así suena bastante fácil, ¿no creéis? La verdadera complejidad viene dada al tratar de llevar todo esto a la realidad de una manera eficiente, pues, el proceso en sí consta de varias fases o habilidades, a cada cual más difícil o compleja que la anterior:

- 1. Percepción emocional:** Aceptar que yo, como persona, tengo emociones y las expreso en mi día a día así como las percibo en los demás.
- 2. Asimilación emocional:** Necesaria para poder emplear las emociones para comunicar nuestros sentimientos.
- 3. Comprensión emocional:** Empleada para entender la información emocional en el tiempo y poder distinguir los significados emocionales.
- 4. Regulación o gestión emocional:** Hablamos de la capacidad de poder gestionar nuestras propias emociones y las de los demás moderando las más negativas y aumen-

tando las positivas para encontrar un buen balance.

Tras haber desglosado dichas habilidades de Salovey y Mayer, llega el momento de hablar de ciertos conceptos claves como por ejemplo... ¿Qué son las emociones básicas o universales?

Como su propio nombre indica, se las conoce como universales porque independientemente de tu lugar de nacimiento, sexo, edad, cultura o religión, todas las personas del planeta las tenemos y reaccionamos ante ellas de la misma manera (respuestas neuropsicofisiológicas). Para conocerlas de una manera entretenida y divertida, recomiendo ver "Del revés", película de dibujos animados para los más pequeños de la casa así como para adultos. En ella podréis ver en acción a todas las emociones básicas salvo una... pero vamos a comenzar con las que sí aparecen:

Alegría, tristeza, ira, asco y miedo... pero... ¿Cuál puede ser la sexta emoción básica que no aparece en la película? Daros un pequeño tiempo para pensar, tomároslo como un pequeño juego entre lector y escritor... ¿La habéis adivinado? ¿Lo tenéis? Vamos con el redoble de tambores y... "SORPRESA" (no, no es una expresión, ¡hablo de la emoción!) La sorpresa era la emoción que nos faltaba.

Me gustaría poder daros mi propia definición de emoción, pues creo que de esta manera podré explicarlo con todas las "armas" que tengo:

Una emoción es una pequeña señal de alerta o alarma para que nos demos cuenta de las cosas que están sucediendo a nuestro alrededor. Suelo emplear el miedo como ejemplo pues, la verdad, se aprecia mucho mejor a través de esta emoción. Pongámonos en las siguientes situaciones: "Mañana tengo una entrevista de trabajo...", "Mañana tengo un examen muy importante...".

El miedo es la respuesta natural ante dichos contextos por norma general, pero el miedo aquí no es "malo" sino que, nos está indicando (señal de alarma) que no tenemos las herramientas necesarias para enfrentar una situación. ¿Qué debemos hacer entonces? Escuchar a nuestras emociones. Si no estás preparado, pregúntate qué es lo que necesitas y ponte en marcha para conseguirlo. Llámalo estudiar, recopilar apuntes, preparar una entrevista de trabajo en el poco tiempo que tienes, pero necesitas escuchar las necesidades que te piden tus emociones para buscar las soluciones.

**En la película "Del revés", podréis ver en acción a todas las emociones básicas salvo una... ¿Cuál es la que no aparece?"**





## Flúor

Del latín 'fluo', que significa 'fluir'

Al flúor le falta un electrón para completar el octeto, por ello se combina prácticamente con todos los demás. Debido a su alta reactividad, no conviene acercarse a él sin unas medidas de protección muy estrictas. De hecho, los primeros intentos de aislar este elemento dejaron tras de sí una estela de químicos muertos, los llamados "mártires del flúor".

## Fósforo

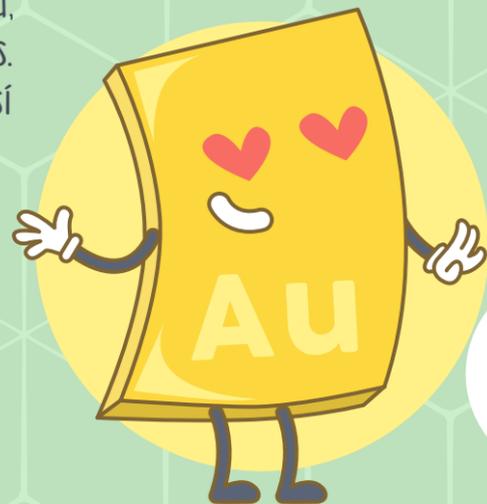
Del griego 'phosphoros', que significa 'portador de luz'



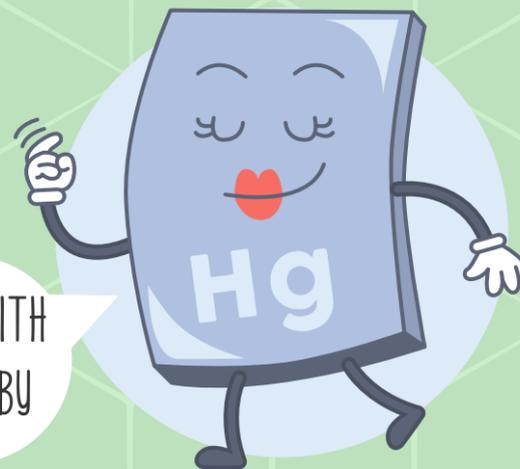
El alquimista Hennig Brand creía que podía destilar oro de la orina humana. Después de almacenar 1500 litros de orina, hervirla, eliminar el agua y combinarla con arena, obtuvo un material blanco que brillaba en la oscuridad y ardía con una llama brillante: el fósforo.

# BREVE HISTORIA 'ELEMENTAL'

¿Conocías estos datos sobre los elementos de la tabla periódica?



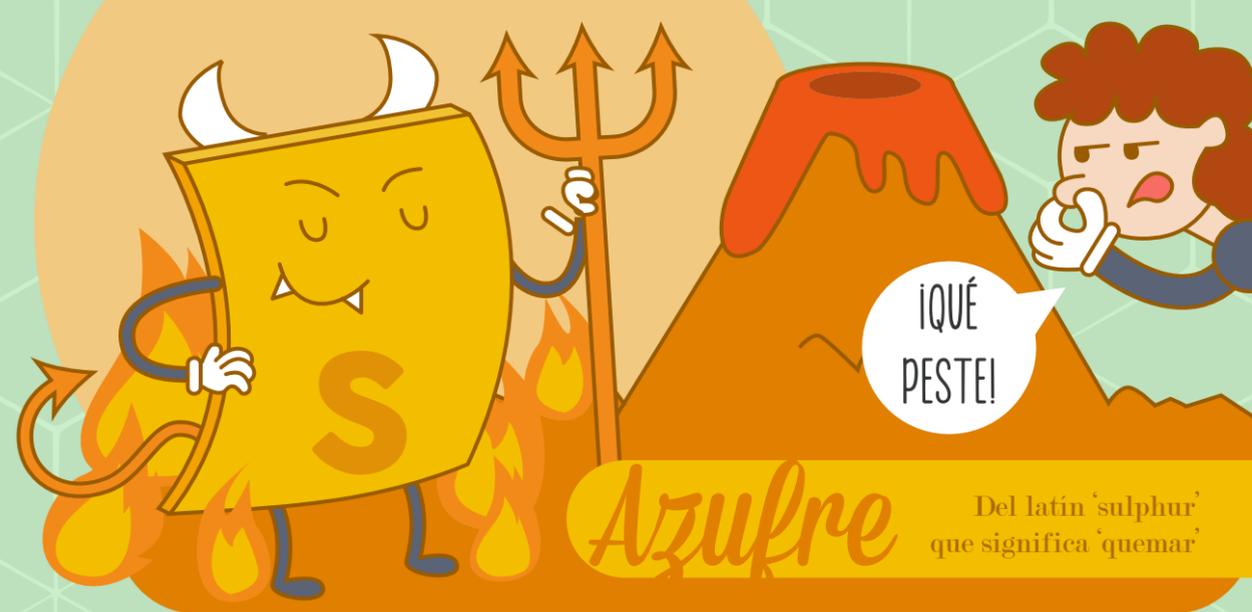
COME WITH ME, BABY



## Mercurio

El símbolo Hg proviene del griego 'hydrargyros' que significa 'plata líquida'

Es el único metal que permanece líquido a temperatura ambiente y además, es de los pocos elementos que reacciona con el más deseado: el oro. Fascinaba tanto a los antiguos que hubo quien se lo bebió buscando la inmortalidad. Nada más lejos de la realidad... Es tan altamente tóxico y contaminante que existe un tratado internacional para reducir su uso.



## Azufre

Del latín 'sulphur' que significa 'quemar'

Es de los pocos elementos que se encuentran en forma pura. Debido a ello, se conoce desde la antigüedad: los primeros humanos lo usaron como pigmento para las cuevas y los egipcios para que sus templos resultaran purificados. En la Edad Media, el azufre fue relacionado con el diablo, pues como se halla en zonas volcánicas, podría abundar en el infierno.



## Cobalto

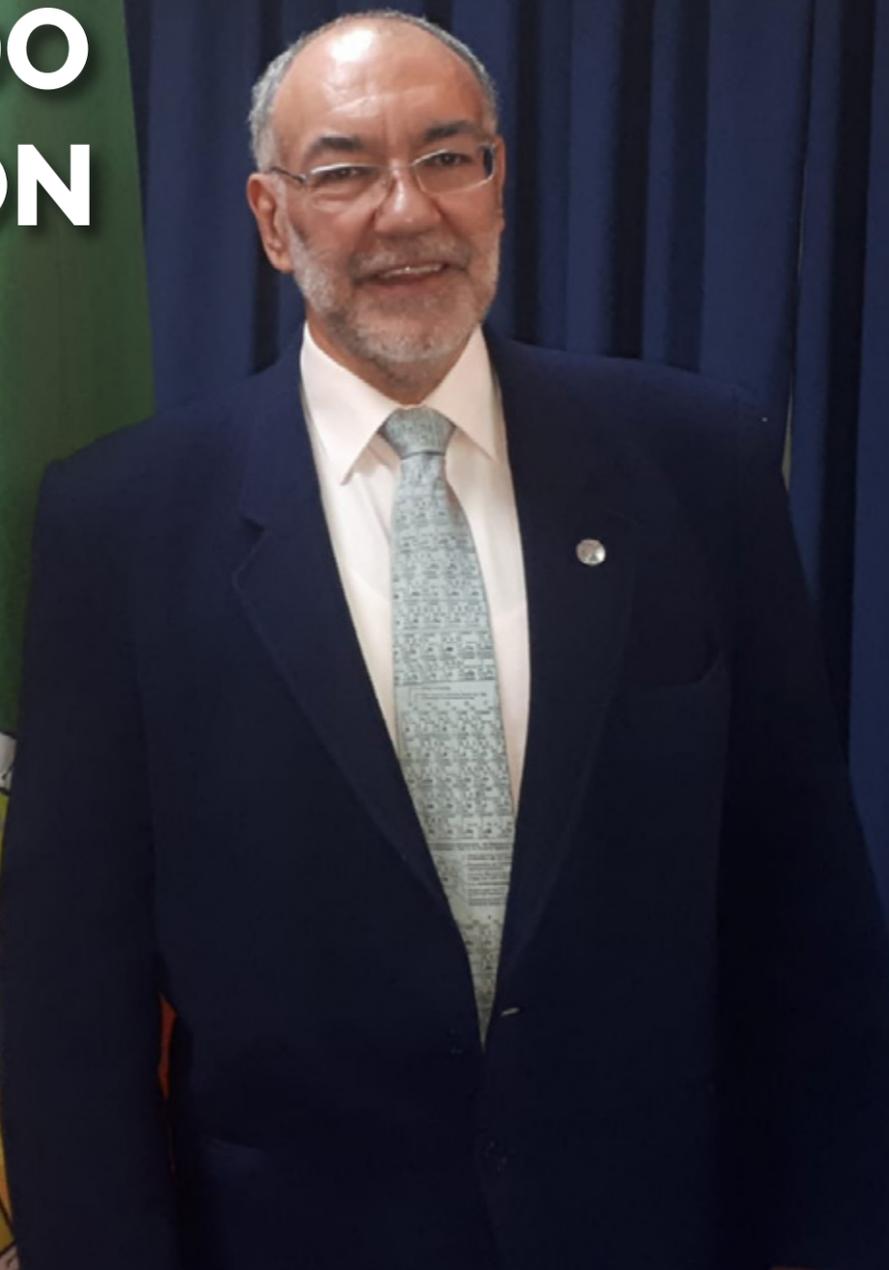
Del alemán 'kobold' que significa 'duende' o 'gnomo'

Los mineros de cobre de la Alemania medieval se topaban de vez en cuando con un metal azul que no contenía cobre. Creían que unos "gnomos" o espíritus de la tierra tenían embrujado el mineral para poder robarles el cobre. De ahí viene su nombre.

# ENTREVISTA A BERNARDO HERRADÓN

Por Roberto Solís, Irene Naranjo y María Díaz

Alumnos en prácticas UEx



## “ESPERO ENCONTRAR UNA FORMA MÁS EFICIENTE DE ORDENAR LOS ELEMENTOS DE LA TABLA PERIÓDICA”

**A**l principio, se pensaba que los elementos de toda materia se resumían en: -Tierra -Agua -Fuego y -Aire, pero al cabo del tiempo y gracias a las mejoras de las técnicas de la experimentación física y química se decidió clasificarlos por masas atómicas. Claro que esto tenía un fallo, y era que no reflejaba las diferencias y similitudes entre los elementos.

Mendeleiev, químico ruso, presentó una primera versión nunca antes vista de la tabla periódica. La primera tabla contenía 63 elementos, esta fue diseñada para que reflejase la periodicidad de los elementos, de esta manera eran clasificados verticalmente, y las agrupaciones horizontales eran los elementos de la misma “familia”. Esta tabla introdujo la tabla periódica actual, que apareció el 6 de marzo de 1869 en la cual los elementos químicos están ordenados por su número atómico que podría definirse como el número de protones que tiene dicho elemento, también por su configuración de electrones y sus propiedades químicas.

La tabla periódica se divide en grupos como los de IA, IIA, IB, IBB, cada color representa el grupo al que

pertenece cada elemento en la tabla. Estos grupos son: -Alcalinos, -Metales alcalinotérreos -Metales de transición, -No metales, -Elementos del bloque p, -Lantánidos, - Actínidos, -Metaloides, -Halógenos, -Gases nobles y -Transactínidos.

Herradón es un investigador científico del instituto de química orgánica general del CSIC. El pasado once de noviembre impartió una conferencia en la Facultad de Ciencias de la UEx, conmemorando el 150 aniversario de la tabla periódica, el cual coincidió con su patrón.

Este prestigioso científico tiene como objetivo principal llegar a todos los jóvenes posibles mediante la divulgación científica, charlas, ferias científicas... Actualmente, se encuentra inmerso en el estudio de compuestos aromáticos y péptidos. En la conferencia fue tratado el tema de la tabla periódica como icono de la ciencia, pero también como icono cultural que aparece en frecuentes expresiones artísticas: arquitectura, escultura, literatura, cine, pintura o música. Por ejemplo, la tabla periódica en cerámica que se ha instalado a la entrada del edificio de gestión de la Facultad de Ciencias y acceso

a los departamentos y laboratorios de Química.

Varios alumnos de química de la UEx que asistieron al evento elaboraron una pequeña entrevista a Bernardo Herradón: Raya Dahbani Mahbub, María Díaz Ponce, Antonio Fernández Ortiz, Sandra Hernández Pérez, David Simón García y Juan Francisco Vadillo Cantero.

**A LO LARGO DE LA HISTORIA HAN EXISTIDO VARIAS TABLAS PERIÓDICAS. ¿PIENSAS QUE EN UN FUTURO SE PUEDE CREAR OTRA MÁS EFICIENTE?**

Espero que sí, es un asunto relacionado con los fundamentos de la química, pero en esta área hay muy pocos científicos trabajando.

**EN EDUCACIÓN SECUNDARIA NO ES OBLIGATORIO APRENDER LOS LANTÁNIDOS Y LOS ACTÍNIDOS, ¿POR QUÉ CREES QUE SE LES DA MÁS IMPORTANCIA A UNOS ELEMENTOS QUE A OTROS?**

No sabría darte una respuesta concreta ya que en mi época tampoco se enseñaban, frente a los elementos de grupos principales y los de transición. Aun así, es posible que a partir de ahora con la llamada "Crisis de las tierras raras" se empiece a darle más importancia.

*La tierras raras reciben este nombre, por una parte porque tierras es el nombre tradicional de óxidos de metales en forma de mineral, y raras porque sus propiedades químicas las hacen difíciles de separar. Se habla de una crisis ya que China, la gran productora de estos activos, se niega a exportar a ciertos países o lo hacen con un precio exorbitado, ya que no exportan el mineral ni el metal si no el producto ya elaborado aunque sea parcialmente.*

**¿QUÉ IMPORTANCIA LE DAS A LA DIFUSIÓN CIENTÍFICA?**

Es fundamental para que la ciudadanía tenga el conocimiento necesario para emitir opiniones sobre aspectos importantes relacionadas con la ciencia. También para que no sean engañados con las famosas "pseudociencias".

**¿CREES QUE EL DESARROLLO CIENTÍFICO SEGUIRÁ AUMENTADO DE UNA FORMA TAN EXPONENCIAL COMO EN LA ACTUALIDAD? ¿EN QUÉ ASPECTOS?**

El desarrollo científico y sus aplicaciones siempre aumentarán, aunque quizá en estos momentos no se vislumbra un crecimiento tan intenso y espectacular como se produjo en épocas anteriores. Por ejemplo, a principios de siglo XX con el desarrollo de la mecánica cuántica.

**¿CREES QUE LOS ELEMENTOS ACTUALES LLEGARÁN A TENER TANTA IMPORTANCIA COMO EL RESTO?**

No, siempre van a ser muy escasos y extremadamente caros.

**¿QUÉ ELEMENTO TIENE MÁS APLICACIONES Y REPERCUSIÓN EN NUESTRAS VIDAS?**

Es imposible elegir uno solo, ya que las sustancias químicas repercuten en nuestras vidas. Estas son las especies iónicas o moleculares que se forman combinando diferentes elementos, por otro lado, como el agua es una molécula fundamental yo me decantaría por el Hidrógeno y el Oxígeno.



# TALENTO EXTREMEÑO PARA INVESTIGAR LA HISTORIA Y EVOLUCIÓN DE LA LENGUA INGLESA

Por Borja Cárdenas



Cuando se habla del binomio investigación-innovación y de Extremadura existe una tendencia natural a pensar en el sector agroalimentario, en la emergente, omnipresente e imperativa bioeconomía o en las energías renovables. Es lógico. La mayor parte de las actividades científicas y tecnológicas en la región están relacionadas con ello. De hecho, también aquellas que nada tienen que ver con la I+D+i. Si a esto sumamos la gran asignatura pendiente y compartida entre comunicación e investigación, el hecho de que existen grandes investigaciones en nuestra región que no se conocen lo que debieran se antoja evidente.

Y es que Extremadura investiga e innova en campos que van más allá del gran laboratorio verde y agronómico que es la Comunidad Autónoma. Hay en la región investigadores que aportan verdadero valor al patrimonio global de la innovación en áreas que a muchos sorprenderían. Es el caso de Carolina Amador. Directora del Instituto Universitario de Investigación en Lingüística y Lenguas Aplicadas (LINGLAP) de la Universidad de Extremadura se define como una apasionada por la lengua, de espíritu explorador e inquieto, y tremendamente aficionada a los retos. Carolina enarbola el discurso que cualquier investigador en este país: "la inversión en investigación, ciencia y tecnología es fundamental, porque sin ella no avanzaremos. Hay temas que requieren atención inmediata. Los investigadores somos gente que se

deja la piel en buscar respuestas, porque nos apasiona lo que hacemos; invertir en nosotros es una apuesta segura". Pero hay algo diferente en ella, y es que su experiencia en la investigación se centra en la sociolingüística, la rama de la lingüística que se ocupa de investigar cómo se usa la lengua en su contexto social. "Mi investigación a lo largo de los ya más de 20 años que llevo en esto se ha centrado en la variedad del inglés de Irlanda, que me ha servido para explorar cuestiones de identidad, por ejemplo, o para aportar datos importantes en la rama de la historia de la lengua inglesa", explica.

En la Universidad de Limerick, tercera ciudad más poblada del país, de arquitectura georgiana y con gran encanto medieval y céltico, ubicada en el sur, provincia de Munster, descubrió la Lingüística de Corpus, una de las áreas de investigación de mayor desarrollo en los estudios del lenguaje. "Su aplicación al material que trabajo me ha llevado por avenidas verdaderamente fascinantes", asegura. Pero Carolina se aqueja con voz prestona de que sus proyectos, hasta la fecha, no parecen interesar a quienes tienen poder para financiarlos. En los años que lleva al frente del Instituto ha apostado por la ecolingüística, y por la comunicación a gran escala, con un foco especial en la (des)cortesía verbal, "pero de momento no hemos obtenido resultados en cuestión de financiación, a pesar de que son dos temas muy relevantes en el contexto en el que nos encontramos". Ese contexto al que alude no es otro que el entorno natural de Extremadura, que esta investigadora califica como "ideal" para desa-

**"Mi investigación se ha centrado en la variedad del inglés de Irlanda, que me ha servido, por ejemplo, para explorar cuestiones de identidad."**

El hecho de que existen grandes investigaciones en nuestra región que no se conocen lo que debieran se antoja evidente.

rollar proyectos sobre ecología y lenguaje. "Estamos perdiendo una oportunidad de oro para poder formar equipos aquí, con investigadores muy valiosos como los que tiene el IUI".

La Lingüística de Corpus centra sus investigaciones en datos obtenidos desde muestras reales de uso de una lengua determinada. Esto permite, entre otras conclusiones, arrojar luz el desarrollo histórico de una lengua que facilite la comprensión y aprendizaje, enlazando los hallazgos en la investigación con una mejora manifiesta en la docencia y la didáctica. Carolina combina en su carrera profesional la docencia, investigación y gestión, y ha trabajado en la Universidad de Dublín, además de la de Limerick. "En materia de docencia los resultados más importantes son los que he ido obteniendo a lo largo de los años han sido gracias a la movilidad", comenta. Parte de su trabajo se puede consultar en el libro 'Writing Orality' de la editorial Routledge, que recoge algunas de las investigaciones en las que lleva trabajando desde el 2012, y el próximo mes de junio participará en el congreso internacional de IVACS -del inglés Inter-Varietal Applied Corpus Linguistics-.

Gran parte de su tiempo lo ocupa la investigación en la combinación de lo que ya sabemos sobre la evolución de la lengua inglesa en el contexto de la emigración con otros métodos de análisis que consisten en la visualización de datos. Paralelamente trabaja con el investigador americano Joe Salmons, de la Universidad de Masison, para averiguar cómo se percibe una estructura lingüística concreta en el contexto norteamericano y si su uso en el inglés actual tiene que ver con lo que los emigrantes ir-

landeses llevaron consigo a Norteamérica.

La pasión por lo que hace es fácilmente perceptible en su blog (<https://carolinaamadormoreno.weebly.com/>), espacio en el que también se aprecia lo mucho que se puede -y se debe- hacer por la investigación e innovación en la comunicación intercultural, el lenguaje y la identidad, la enseñanza en el aula multicultural, la enseñanza de idiomas y la movilidad de los estudiantes. No pasa desapercibida la dimensión internacional de sus trabajos, entre los que se encuentra la investigación y docencia que la relacionan el Consejo de Investigación de Noruega, la Universidad de Bergen, la de Granada, la Complutense, la Agencia Gallega de Garantía de Calidad en la Universidad, o la Comisión Europea, entre otros muchos. Es fácil perder la cuenta de las publicaciones científicas de esta extremeña, un ejemplo del gran talento investigador de esta región más allá de lo agroalimentario, lo turístico o lo energético.

Es Carolina uno de los perfiles de los que no perder comba, porque a todo lo dicho hay que añadir que las humanidades empiezan a marcar el camino de la innovación en tiempos en los que el desarrollo tecnológico exponencial empieza a verse limitado por la capacidad de asimilación de los usuarios actuales y, mucho más, de los potenciales. Porque la innovación en el lenguaje trasciende a la comunicación y al propio lenguaje; el desarrollo de la ciencia y la tecnología debe contar cada vez más con el conocimiento de humanistas que aporten una visión multidisciplinar, tanto al diseño de las soluciones tecnológicas, como al marco social de su uso.



20  
ene17  
feb

## I CICLO CONCURSO DE CONFERENCIAS GASTRONÓMICAS

### Ciencia y Gastronomía

Título: Lo que la química de tu cocina esconde

Conferenciante: María Victoria Gil Álvarez

Fecha: Lunes, 20 de enero de 2020

### Salud y Gastronomía

Título: Cocinar nos hizo humanos. El origen de la gastronomía

Conferenciante: José Enrique Campillo

Fecha: Lunes, 17 de febrero de 2020



Lugar: Escuela de Ingenierías industriales de Badajoz

+INFO

30  
ene

## CONCURSO XV OLIMPIADA REGIONAL DE BIOLOGÍA



Actividad dirigida a los alumnos de 2º de bachillerato de los centros educativos extremeños dirigidos por un profesor (máximo 3 alumnos por centro). A los profesores se le certificarán 20 horas de formación (2 créditos). Es recomendable leer detenidamente el **díptico**.



Lugar: Facultad de Ciencias de la UEx

+INFO



del al

18  
abr25  
abr

## FERIA DE LA CIENCIA UEx

La participación está abierta a estudiantes de Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Formación Profesional mentorizados por uno o varios profesores.

Los profesores participantes en la feria contarán con el seguimiento, asesoramiento y apoyo formativo durante todo el proceso de desarrollo del proyecto, proporcionados por la Consejería de Educación y Empleo de la Junta de Extremadura, y por medio de la red de formación a través de los Centros de Profesores y Recursos donde se encuadran las distintas ediciones de las ferias de ciencias (Badajoz, Cáceres, Plasencia y Mérida).

La feria es una iniciativa de la Universidad de Extremadura, que cuenta con la colaboración de la Consejería de Economía, Ciencia y Agenda Digital, la Consejería de Educación y Empleo de la Junta de Extremadura y la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología-Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades. Las bases se encuentran disponibles en [este enlace](#) y están publicadas en la web <http://culturacientifica.unex.es/>.



Lugar: Campus de Badajoz, Cáceres, Plasencia y Mérida

+INFO





INFÓRMATE DE  
LAS ACTIVIDADES  
CULTURALES DE LA  
UEX

Consulta todas las noticias  
de la Confederación Regional  
Empresarial Extremeña,  
CREEX, en: [www.creex.es](http://www.creex.es)



hasta

11  
feb

## #YOFÍSICA

PARTICIPA CON UN VÍDEO DONDE  
EXPLIQUES TU PASIÓN POR LA FÍSICA

#YoFísica ¡Mádanos tu vídeo!

Participa en [yofisicaift.wixsite.com/mysite](http://yofisicaift.wixsite.com/mysite)

Con motivo del Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia el 11 de Febrero, el Instituto de Física Teórica (IFT) del CSIC convoca a niñas, jóvenes y mujeres a quienes les guste la Física a participar de esta emblemática fecha con un reto: la elaboración de un vídeo corto en el que, solas o en grupo, expliquen al mundo su interés por la Física.

El IFT dará difusión a todos los vídeos en su canal de Youtube, y estos pasarán a formar parte de una edición especial que publicarán en el mismo canal la semana del 11 de Febrero del 2020.

+INFO

hasta

31  
ene

## ‘LA CIENCIA SEGÚN FORGES’

UNA EXPOSICIÓN-HOMENAJE A ANTONIO FRAGUAS

El CSIC rinde homenaje al dibujante Antonio Fraguas con la exposición ‘La Ciencia según Forges’. La muestra, enmarcada en el 80 aniversario del Consejo, recoge 66 viñetas de temática científica y tecnológica que el humorista gráfico publicó en El País entre 1995 y 2018.



Lugar: Edificio Central  
de CSIC, Madrid

+INFO

21  
abr22  
abr

## XI CONGRESO INTERNACIONAL GREENCITIES

El XI International Greencities Congress, que aglutina el contenido científico del Foro Greencities, 11º Foro de Inteligencia y Sostenibilidad Urbana, a través de la presentación y exposición de comunicaciones científicas, es un espacio dirigido al conocimiento y los nuevos proyectos que contribuyen al desarrollo de las ciudades sostenibles e inteligentes



Lugar: FYCMA Palacio de Ferias y  
Congresos de Málaga.

+INFO

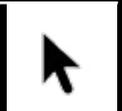
VICCE

---

revistaviceversa.es

---

# 105 - DICIEMBRE 2019



versa