

¡EU
RE
KA!PÍLDORAS SOBRE
INVESTIGACIÓN**Celebran 'La pintura romana en Hispania' con el apoyo de la Fundación Séneca****HUMANIDADES**

Los días 25, 26 y 27 de abril tendrá lugar el Congreso Internacional 'La pintura romana en Hispania' en el Museo Romano de Cartagena. Organizado por la Universidad de Murcia, está abierto a toda la comunidad universitaria, especialmente a los

alumnos de Grado, Máster y Doctorado de las ramas de Arte y Humanidades, así como al Grado, Máster y Doctorado en Arquitectura. Constará con los máximos especialistas a nivel nacional e internacional. El congreso cuenta con la colaboración de la Fundación Séneca con cargo al programa Jiménez de la Espada de Movilidad, Cooperación e Internacionalización. Una puesta al día y en común de la investigación que se está llevando a cabo en el área.

Premiado por fabricar una banda de antena plana optimizada**TELECOMUNICACIÓN**

Durante el acto de graduación de la Escuela de Telecomunicación de la UPCT, Telefónica entregó un premio y dos accesit a los mejores Trabajos Fin de Estudios. El mayor galardón fue para Jaime Torrecillas Caballero, que fabricó una banda de antena plana optimiza-

da para conseguir un mayor ancho de banda. Los accesit fueron para Antonio Cañavate Sánchez y Gumersindo Cascales Campuzano. También recibieron reconocimientos por su labor docente los profesores Rafael Verdú, Juan Carlos Sánchez y Antonio Javier García. Elena Alcantud Pérez, exalumna de la ETSIT y Responsable de Conservación, Mantenimiento e Intermodalidad en la Autoridad Portuaria de Cartagena, fue la madrina de la promoción.



Jaime Torrecillas (I). :: UPCT

Nuevas tecnologías para enganchar a los libros

La Fundación Séneca financia, a través de su programa Prueba de Concepto, el desarrollo de la Plataforma Interactiva para el Fomento de la Lectura

DÍA DEL LIBRO**MARÍA JOSÉ MORENO**

Los resultados del informe PISA presentados en el año 2016 sitúan a España en el puesto número 25 en la prueba de comprensión lectora realizada a medio millón de estudiantes de 15 años de 72 países. La escuela española empieza por fin a mejorar en este aspecto. Sin embargo, esto no es suficiente, para alcanzar unos resultados realmente óptimos y estar en los primeros puestos necesitamos tener un método que garantice la adquisición de una buena competencia lectora para nuestros jóvenes.

Hasta ahora las estrategias utilizadas para fomentar la lectura se han aplicado sin ninguna sistematiza-

ción. Para suplir esta carencia, nace la Plataforma Interactiva para el Fomento de la Lectura (PLIA), una idea original de María Parra, profesora de Lengua en Secundaria e investigadora de la Universidad de Murcia, en el Departamento de Didáctica de la Lengua de la Facultad de Educación, quien está detrás de la parte metodológica de la misma, y cuenta para su desarrollo tecnológico con la colaboración del catedrático de Ingeniería Temática de la Universidad Politécnica de Cartagena, Fernando Cerdán, quien pone en práctica el método mediante una aplicación en la nube. PLIA desarrolla un método que puede ayudar, significativamente, a escalar hasta los primeros puestos del informe PISA. El método adopta el uso de la herramienta del portfolio al Marco Común



Europeo de Referencia de las lenguas para mejorar la competencia lectora.

«La herramienta PLIA es un centro de aprendizaje ubicuo y autorregulado para alumnos y padres, incluyendo un conjunto de herramientas que permiten desarrollar una estrategia metodológica y sistematizada orientada al fomento de la lectura en edad escolar», dice Cerdán. El catedrático de la UPCT apunta que «el objetivo de la misma es ofrecer a



Los lenguas) a la lectura con la finalidad de sistematizar el trabajo lector. En primer lugar, como estrategia de evaluación compartida de la comprensión lectora en el aula. Y, en segundo lugar, como instrumento de recogida de parámetros y apoyo al diagnóstico para instituciones, profesores y estudiantes, en cuanto a cómo estos últimos evolucionan como lectores a lo largo de su trayectoria académica.

tutores y alumnos una herramienta o 'e-utility' con la que podrán supervisar el progreso sobre el universo de lecturas escogidas por ellos, y cuyos resultados podrán ser objetivamente verificados.

Trabajo lector

La Plataforma desarrolla y pone en práctica de forma digital una metodología innovadora denominada 'Mi Portfolio Lector' (MPL), en la que se adapta el PEL (Portfolio Europeo de las

Según Fernando Cerdán, «se establecen tres parámetros de medida: acción lectora, velocidad lectora y comprensión lectora. Y 6 niveles A1, A2, B1, B2, C1 y C2 para cada uno de los pará-

La UMU investiga la producción minero-metalúrgica de Carthago Nova

ESTUDIO

El investigador de la Universidad de Murcia Juan Antonio Antolíns Marin ha estudiado fuentes documentales sobre la producción minero-metalúrgica en el territorio de Carthago Nova, lo que ha permitido catalogar 194 yacimientos arqueológicos y 253 minas antiguas entre la



Juan Antonio Antolíns, en una excavación. :: UMU

Sierra Minera de Cartagena-La Unión y el distrito de Mazarrón.

Gracias al estudio integral de toda la documentación, se ha logrado identificar las grandes compañías mineras, así como las fases de mayor producción o decadencia de la actividad minero-metalúrgica y los individuos y familias implicadas en dicha actividad, analizando el papel desempeñado por estas gentes dentro del engranaje socio-político y económico de Carthago Nova entre finales del siglo III a.C. y el siglo I d.C.

La fotografía subacuática en la oferta de los cursos de verano UPCT

FORMACIÓN

La UPCT ofrece un curso de fotografía subacuática en su oferta de verano. Con este serán 33 los cursos de verano que impulsa este año la institución docente a través del Campus Mare Nostrum. Como novedad, se incorpora este año una nueva sede para

los cursos, que además de impartirse en Cartagena, en la Academia General del Aire de San Javier y en la Escuela Militar de Buceo, también tendrá lugar en Mazarrón. Además, se impartirá un Curso Avanzado de Buceo, donde los alumnos podrán obtener las tres estrellas, equivalentes al nivel más alto. Están programadas otras actividades como un curso de alto rendimiento en balonmano y la escuela de verano de Ingeniería Biomédica, entre otros.



El catedrático de Ingeniería Telemática de la Universidad Politécnica de Cartagena Fernando Cerdán. :: ANTONIO GIL / AGM

metros anteriores, y está dirigida a toda la comunidad educativa:

Alumnado: Se le garantiza el fomento de la lectura con el estímulo que le supone crear su 'historial lector'. Optimiza muchos esfuerzos tanto del alumno como del profesor.

Familia: Le da un papel de peso a la familia que quiera participar como un estamento activo en el proceso de aprendizaje del alumno.

Profesorado: Facilita que exista un punto de reflexión conjunta entre alumnos, profesorado y familias con el fin de establecer objetivos y estrategias de aprendizaje, autoevaluación y coevaluación.

Claustro: Garantiza que el

Claustro tome una serie de decisiones conjuntas para confeccionar el proyecto lingüístico de centro.

Departamento: Que exista un documento único e intransferible donde conste de forma sistematizada y detallada el Historial lector del alumno, tanto para el profesor presente como para el profesor futuro (lo cual es una información tremendamente útil para el docente y para el Departamento de Orientación en los casos pertinentes).

Centro: Que se identifique el resultado cuantitativo del nivel lector de un solo alumno, de todos los alumnos de ese mismo grupo, de todos los cursos de ese mismo ni-

La herramienta facilita que exista un punto de reflexión conjunta entre alumnos, profesorado y familias

Además, incrementa la dinamización de las bibliotecas escolares y municipales

Sus responsables esperan tenerla lista en septiembre para iniciar un programa piloto con una muestra representativa

vel y, por tanto, que se obtenga el resultado de todo el centro con un mismo esquema de prueba.

Biblioteca: Incrementa su dinamización tanto en el caso de la biblioteca escolar como en la municipal.

Instituciones: Constata unos buenos resultados académicos.

Europa: Pasaremos a estar en los primeros puestos de la clasificación.

Legislación: Esta metodología está en plena sintonía con la LOMCE, puesto que es una herramienta de evaluación basada en los currículos de aula.

Para desarrollarla, los docentes se han basado en la metodología MPL, que adapta el marco común europeo

de referencia y el portfolio europeo de las lenguas a la competencia lectora. Como explica Fernando Cerdán, «el portfolio propicia la adquisición de una lectura competente al alumnado porque les permite establecer sus necesidades y objetivos, desarrollar la capacidad de reflexionar sobre el proceso que sigue y de autoevaluar su progreso con el fin de determinar sus logros y carencias y tomar, en consecuencia, las decisiones necesarias para avanzar en el aprendizaje, lo que potencia su autonomía y motivación. MPL es un método de lectura pionero que ofrece, por un lado, una herramienta de evaluación del nivel lector

adquirido por los estudiantes, y por otro, la posibilidad de certificar dicho nivel lector según el Marco Común Europeo de Referencia».

Asegura el catedrático que «las nuevas tecnologías y el fomento de la lectura son compatibles, sin duda. Se trata de leer, lo que sea, lo que guste a los niños». No obstante, hasta la fecha no existía nada parecido a lo que ellos están desarrollando y cree Fernando Cerdán que una herramienta como PLIA era necesaria «para sistematizar la estrategia de recogida de datos y ayuda al fortalecimiento del desarrollo lector».

Impacto social

Ahora, gracias al apoyo de la Fundación Séneca en el marco de su programa 'Prueba de Concepto' los investigadores de la UMU y UPCT van a poder llevar a cabo el desarrollo de la plataforma y multiplicar su impacto en la sociedad. Ya que, «los resultados derivados de las primeras investigaciones provenientes de muestras recogidas de forma manual en grupos de alumnos reducidos», como indica Cerdán.

En este momento ya está definida la estructura de la plataforma en base a la metodología. Por lo que se encuentran en disposición de comenzar el desarrollo técnico de programación de la plataforma. «Esperamos tenerla disponible en septiembre y hacer un piloto con una muestra representativa de alumnos, profesores y familias».

¡EU
RE
KA!PÍLDORAS SOBRE
INVESTIGACIÓN**'Descubriendo Científicas' en el Hospital Santa Lucía de Cartagena****DIVULGACIÓN**

'Descubriendo Científicas' puede visitarse desde el pasado 8 de abril en el Hospital Santa Lucía de Cartagena. La exposición, realizada por la Fundación Séneca, forma parte de las actividades del programa IngenioSanos de la Universidad Politécnica de Cartagena.

La muestra exhibe las biografías de 38 mujeres científicas o inventoras y los retratos de las mismas con ilustraciones que fueron realizadas por niños entre 7 y 10 años de edad, en unos talleres plásticos organizados por la Fundación Séneca durante la Semana de la Ciencia y la Tecnología 2014, Secyt' 14, y dirigidos por la artista plástica Gloria Lapeña. Toda la información sobre la exposición la pueden encontrar en: <http://fseneca.es/web/descubriendo-cientificas>

'Índice', el proyecto de la UMU para mejorar la calidad educativa**EDUCACIÓN**

La Universidad de Murcia va a desarrollar el proyecto 'Índice', que optimizará el funcionamiento del sistema educativo a través de la coordinación de los principales agentes que lo conforman. Los centros educativos se convertirán en extensio-

nes de la UMU, con capacidad para transferir al escenario educativo los hallazgos de los grupos de investigación, favoreciendo que la institución universitaria se nutra del conocimiento generado en los colegios e institutos. Se llevará a cabo en distintas localidades de la Región, así como en eventos científicos de naturaleza didáctica. Es una idea original de Jesús Molina, actual vicedecano de Investigación de la Facultad de Educación.



Biblioteca. :: UMU

«La escritura a mano te permite también activar el pensamiento, que va al ritmo de tu mano»

José Belmonte Serrano Investigador principal del grupo 'Creación Literaria y Artística. Animación a la Lectura' (CLYA) de la Universidad de Murcia

Ramón José Sender Garcés fue propuesto al Premio Nobel de Literatura, y su novela 'Réquiem por un campesino español' es considerada una de las mejores obras en español del siglo XX. En 1939, Sender se exilió a Estados Unidos, donde se le concedió la nacionalidad estadounidense. Cuarenta años después, Castillo-Puche fue el comisionado encargado de su regreso, pero Sender murió poco antes de lograrlo. Recientemente, el investigador principal del grupo 'Creación Literaria y Artística. Animación a la Lectura' (CLYA) de la Universidad de Murcia, José Belmonte Serrano, ha publicado un estudio en la revista americana de mayor difusión en humanidades, 'Hispania', basado en nueve cartas inéditas de Ramón J. Sender a José Luis Castillo-Puche, y en el que desglosa un material que se ha convertido en herencia político-social y literaria del autor. **–Ya su tesis doctoral estuvo dedicada a José Luis Castillo-Puche, ¿qué encuentra de interesante en él?**

–Fue un escritor fundamental dentro de la llamada Generación de Posguerra o de los cincuenta. Irrumpió en el mundo editorial con mucha fuerza, y fue un digno representante del

tremendismo que inaugura en los años cuarenta Cela con 'La familia de Pascual Duarte'. Sus inicios, con 'Con la muerte al hombro' y 'Sin camino', removieron el tranquilo panorama de la narrativa española. La primera de esas novelas sorprendió a un escritor como Hemingway, que, a partir de entonces, se convirtió en su gran amigo. Después, con la Trilogía de la liberación, con una de cuyas novelas obtendría el Nacional de Literatura, dejó constancia de que es un escritor único en su género, irreplicable.

–¿Dónde encontró las cartas?
–Yo sabía de la existencia de esas cartas porque me lo contó en varias ocasiones la viuda de Castillo-Puche, Julia Figueira, quien se negó varias veces a vendérselas a alguna universidad de los Estados Unidos, que le ofrecían un buen dinero. Después, cuando Castillo-Puche y Julia murieron, casi me olvidé del asunto. Pero tuve la fortuna de que un conocido hispanista estadounidense de la Universidad de Texas, Douglas LaPrade, buen amigo mío, me pidiera que lo acompañara a Yecla, a la Fundación Castillo-Puche, a buscar cartas de Hemingway dirigidas al novelista yeclano en los años cincuenta, para incluirlas en las Obras completas de Hemingway que

estaban ya en marcha. Fuimos juntos a Yecla y le ayudé en sus pesquisas, que fueron fructíferas. Y en esa búsqueda, en una de casi el centenar de carpetas que teníamos ante nosotros, encontré esas cartas de Sender.

–¿Desde el primer momento supo lo que tenía en sus manos?

–Sí, desde luego. No son simples cartas de amistad. Al leerlas a toda prisa para ver de qué trataban me di cuenta de que Sender hablaba de asuntos un tanto polémicos, como la monarquía, la banda terrorista ETA, del futuro de la democracia en España, de Franco, del comunismo, etc. Eran cartas en las que se descubre al Sender de siempre, pero expresado con sus propias palabras, en primera persona.

–¿Cuánto tiempo le ha llevado el estudio?

–Antes de redactar el artículo tuve que recurrir a una amplia bibliografía, como, por ejemplo, las numerosas cartas, ya publicadas, que se enviaron Sender y Carmen Laforet, y a algunas conocidas biografías de Sender. Estuve unos meses investigando, recopilando bibliografía, pero la redacción del artículo, en torno a unos 20 folios, fue rápida, las palabras salían solas, tenía muy claro lo que quería decir y también ten-

go mucha experiencia en artículos de esta clase.

–¿En qué ha consistido su trabajo con ellas?

–He tratado, en primer lugar, de desentrañar su contenido y contextualizarlo. También he tenido muy en cuenta la época en la que está redactada cada una de ellas, puesto que hay más de una década entre la primera y la última. He tenido que informarme de muchos de los personajes que cita. La mayoría son conocidos, como don Juan Carlos o Adolfo Suárez, pero otros nombres eran desconocidos por mí.

–¿Qué se desprende de la lectura de las misivas?

–Con la lectura de estas cartas se desprende, en primer lugar, que Sender, a pesar de

«No son simples cartas de amistad. Al leerlas me di cuenta de que hablaban de asuntos polémicos»

«Internet ha revitalizado el género epistolar. Está por ver quién va a guardar ese material»



El profesor de la UMU José Belmonte Serrano. :: M. BUENO

tener la ciudadanía americana, estaba muy preocupado por España, por la nueva democracia, por lo que había ocurrido en el pasado, con la dictadura. Y también reniega de su pasado comunista, alegando que las cosas ya no son como eran al principio. También ronda por su cabeza, de manera constante, la posibilidad de regresar a España, de volver a vivir entre nosotros, y le preocupa la cuestión económica, lo que va a pasar con su dinero, con sus dólares.

–Cada vez son menos las personas que escriben cartas manuscritas. De la mano de Internet y las nuevas tecnologías, se han visto sustituidas por el correo electrónico. Su trabajo será imposible en unos años.

–Internet ha revitalizado el género epistolar. Pero es cierto que está por ver quién va a guardar todo ese material acumulado en un ordenador. La carta manuscrita tiene un encanto que no puede hallarse de nin-

gún otro modo. Es la propia mano del escritor que se ha pasado sobre ese papel concreto, con su pluma... Resulta una especie de geografía del corazón, en donde podemos adivinar los pensamientos de quien escribe esas cartas.

–¿Qué más se pierde al dejar de escribir a mano?

–Se pierde una vieja costumbre que se remonta a decenas de siglos. A una tradición que parece haber llegado a su fin. A una costumbre que tenía algo de ritual.

–En los últimos años se ha puesto varias veces sobre la mesa la posibilidad de que en los colegios se deje de enseñar a escribir a los niños y solo se les enseñe a teclear, a pesar de que numerosos estudios han demostrado que al escribir se generan conexiones neuronales que afectan a otros ámbitos de la vida. ¿Cuál es su opinión al respecto?

–Sería un error reducir la expresión escrita al contacto con un ordenador, con una

Defienden la importancia del capital humano y el talento tecnológico

ECONOMÍA

La Escuela de Ingeniería Industrial de la UPCT ha celebrado esta semana la jornada titulada 'El futuro de la Industria 4.0: La importancia del Capital Humano y su Talento Tecnológico', en la que han participado expertos de la Politécnica, del Colegio de Ingenieros Indus-



Un momento del congreso. :: UPCT

triales y del Centro Europeo de Empresas e Innovación de Cartagena, defendiendo la importancia del capital humano en la nueva revolución tecnológica. «Puede parecer que las nuevas industrias 4.0 no requieren de personal, al estar tan robotizadas, pero realmente en ellas el capital humano es fundamental. Son tan complejas, evolutivas y flexibles que sin técnicos altamente cualificados no podrían funcionar», según Antonio Guerrero, director del Máster en Industria 4.0 de la UPCT.

La UMU estudia el origen y desarrollo de las actuales fronteras europeas

HISTORIA

El investigador de la Universidad de Murcia Pablo Domenech ha realizado una investigación que nace, en sus palabras, «del deseo de dar cuenta del sinsentido de la violencia desplegada en las fronteras europeas contra aquellas personas que han salido perdiendo en el reparto de la

globalización». Su objetivo ha sido establecer las condiciones históricas y estructurales por las cuales las políticas europeas de migración son entendidas como necesarias para la seguridad y el bienestar de Europa y sus gentes. Con las herramientas analíticas que ofrece la filosofía de Michel Foucault ha relacionado los diferentes fenómenos que originan y desarrollan las fronteras como dispositivos de poder comprensible: Estado soberano, biopolítica, colonialismo, nacionalismo y capitalismo.



máquina. La escritura a mano permite también activar el pensamiento, que va al ritmo de tu mano.

Cultura del libro

–Usted vive rodeado de libros, ¿qué piensa de las casas de hoy en día en las que los libros brillan por su ausencia?

–Nací en una casa en la que había un único libro muy casto dedicado a la sexualidad que alguien debió regalar a mis padres cuando se casaron. Después, a partir de los 15 años, empecé a dejar de ir al cine para comprarme libros baratos, ediciones de bolsillo que lei con fruición. Luego he ido dedicando una parte de mi sueldo a comprar libros, hasta lograr reunir más de cinco mil en mi casa. Hay quien compra libros para decorar estanterías solamente. Pero eso también es bueno. La visión de un libro da tranquilidad al espíritu. Pienso que es una pena que no exista una cultura del libro, que la gente sepa

por fin que se trata de algo muy útil y, al mismo tiempo, de un artefacto mágico, capaz de conseguir conocer mejor el mundo y a uno mismo.

–¿Y la lectura en formato electrónico, es comparable a leer un libro en papel?

–En absoluto. Me niego a emplear el formato electrónico para leer. Los libros son caros y, sobre todo, muy pesados para echarlos en una maleta y viajar con ellos. Pero, aun así, prefiero poner menos ropa en la maleta a favor de unos cuantos volúmenes más.

–Aunque lo más importante es leer, ¿no? Sea en el formato que sea y cuando sea.

–Leer. Leer siempre, y lo que sea, y en cualquier lugar, a cualquier hora. A mis propios alumnos, a los que no son lectores, les recomiendo leer, incluso, los periódicos deportivos. La lectura te lleva a otra lectura. Quién sabe si a partir de la lectura de un artículo sobre una estrella del fútbol se podrá llegar al mismísimo 'Quijote'.

El cerebro, el aprendizaje y viceversa

■ M. J. MORENO

MURCIA. «El aprendizaje es una propiedad del cerebro basada en el funcionamiento de las neuronas y de las redes que forman entre ellas. El mayor reto actual es localizar e intervenir en los cambios neuronales que resultan de la experiencia y el aprendizaje». Así comienza el libro 'Neurociencia del aprendizaje' que el catedrático de Psicobiología de la Universidad de Murcia José María Martínez Selva ha escrito para 'National Geographic' y con el que suma 14 títulos en su haber.

En sus páginas –como él mismo explica–, «se hace una introducción a cómo se estudian los procesos de aprendizaje y memoria en la Neurociencia, cuáles son los retos actuales más importantes, y sobre todo el énfasis en el futuro, en cómo estos hallazgos pueden cambiar nuestra forma de aprender, de recordar, de olvidar y, en suma, de vivir. La Neurociencia del Aprendizaje nos dice cuáles son las distintas formas por las que se modifica la actividad cerebral por la experiencia».

«Se hace una exposición de los tipos básicos de aprendizaje y de memoria. Se explica cómo todo aprendizaje conlleva un cambio en el cerebro, en las conexiones entre las neuronas y en la organización de las redes que las neuronas forman entre sí. Se abordan los procesos celulares básicos sobre los que se sienta el aprendizaje que incorporan, a menudo, la activación y desactivación de genes», añade.

Asimismo, se exploran aspectos como la memoria y el olvido, el papel del sueño en la memoria, el carácter cambiante de los recuerdos, y cómo el hecho de aprender, recordar y olvidar requieren un proceso continuo de construcción y reorganización del cerebro.

La última parte del libro explora los aspectos más aplicados: cómo potenciar la capacidad de aprender a través de la estimulación química, eléctrica y magnética, la utilización de la nanotecnología para actuar sobre regiones muy limitadas del cerebro, el 'borrado' de las huellas de memoria, activar o 'silenciar' la actividad de células específicas a través de rayos de luz por medio de la optogenética y de nuevas técnicas, la llamada descodificación cerebral que permitirá el trasplante o transferencia de huellas de memoria entre cerebros y el

control de máquinas o exoesqueletos a voluntad.

Se trata de una lectura dirigida a personas que tienen interés en seguir los avances de la ciencia, los últimos hallazgos en un campo puntero y, sobre todo, sus perspectivas de futuro. Según Martínez Selva, «disfrutarán de él personas muy curiosas, formadas, estudiantes de Bachillerato, universitarios o personas con estudios que encuentran asequibles o que conocen principios científicos básicos. El avance de la exposición es gradual, desde los concep-

tos más simples hasta lo más novedoso, y se apoya en material gráfico abundante que ayuda a seguir los distintos capítulos».

El libro, que ha sido traducido al italiano y vendido en Italia, es el número 51 de la serie 'Los desafíos de la ciencia', de 'National Geographic'. Forma parte de los libros sobre Neurociencia y el cerebro que publican periódicamente (tocan otras materias científicas de actualidad como el cosmos o la matemática, por ejemplo) y se puede adquirir solicitándolo a través de su web.



El catedrático de Psicobiología José María Martínez Selva. :: JAVIER CARRIÓN / AGM

La química de los seres vivos

Era 1828 y el alemán Frederick Wöhler hizo un descubrimiento que cambiaría toda la concepción de la vida que hasta entonces había tenido, de distintas formas, la Humanidad

QUÍMICA

MAURICIO-JOSÉ SCHWARZ



MIKEL CASAL

Wöhler estaba mezclando dos sustancias acuosas, cianato de plata y cloruro de amonio, con objeto de producir cloruro de plata y cianato de amonio acuoso. Separó su mezcla filtrándola y trató de purificar el cianato de amonio evaporando el agua. Pero descubrió asombrado que el resultado de la mezcla no era en realidad cianato de amonio, sino una sustancia que parecía tener las propiedades de la urea. Un análisis cuidadoso demostró que la sustancia era urea.

Pero había un problema: tanto el cianato de plata como el cloruro de amonio eran sustancias inorgánicas... y la urea era una sustancia orgánica.

Como si, en una alquimia delirante, la materia no viviente hubiera adquirido las propiedades de la materia viviente. Y, en tal caso, la vida misma era algo distinto de lo que se había creído hasta entonces. La sencilla operación química habida en la mesa de trabajo de Wöhler ponía en entredicho la idea de que la vida tenía una característica sobrenatural, mística, divina... que estaba

hecha de una manera distinta a la del resto del universo.

La división entre sustancias orgánicas e inorgánicas la había hecho por primera vez en la historia el profesor de Wöhler, Jöns Jacob Berzelius (1779-1838), científico sueco considerado uno de los padres de la química moderna. Secretario permanente de la Academia Sueca de Ciencias durante 30 años, Berzelius inventó la moderna nomenclatura química, según la cual las sustancias

se definen por los elementos que las componen y las proporciones de ellos. Así, la fórmula H₂O indica que el agua está formada por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno, mientras que una molécula de ácido sulfúrico, H₂SO₄, está compuesta de dos átomos de hidrógeno, uno de azufre y cuatro de oxígeno. En su larga y brillante carrera, Berzelius consiguió determinar los pesos atómicos de casi todos los elementos conocidos entonces,

y fue descubridor del cerio, el selenio y el torio, mientras que los alumnos que trabajaban en su laboratorio descubrieron el litio, el vanadio y varias de las tierras raras.

Berzelius definió dos áreas separadas de la química: la inorgánica, que provenía del mundo mineral, y la orgánica, basada en cadenas de carbono y que provenía de los seres vivos. Su idea de que todos los compuestos podían definirse por su carga, positiva o

negativa, una hipótesis llamada 'dualismo', explicaba con gran éxito las reacciones de la química inorgánica, pero no se aplicaba a la química orgánica.

Esto incluso parecía sustentar la idea tradicional del 'vitalismo'. Presente de una u otra forma en todas las culturas, el vitalismo pretende explicar el mundo vivo como un fenómeno distinto de las fuerzas químicas y físicas comunes en el Universo, originado de alguna forma diferente que la materia no viviente. Los antiguos griegos llamaban a la fuerza distintiva de lo vivo, precisamente, vis vitalis: energía vital, que después los filósofos alemanes llamarían 'Lebenskraft'. La idea, como dice el biólogo evolucionista Ernst Mayr, no es risible: los procesos de la vida -nacimiento, alimentación, crecimiento, reproducción, envejecimiento y muerte- planteaban profundas preguntas y dudas. Nada en el mundo inanimado se comportaba como la vida y, de hecho, toda la vida podía verse como un proceso que se comportaba del mismo modo en lo esencial, así que la idea de que había una fuerza controladora oculta que diferenciaba lo vivo de lo no vivo no era descabellada.

El descubrimiento de Wöhler era, sin embargo, el primer golpe mortal a la idea del vitalismo. En las décadas siguientes, con el desarrollo de la química orgánica y la aparición de nuevos descubrimientos, como la evolución mediante la selección natural de Darwin y la genética mendeliana, el vitalismo iría perdiendo terreno y la idea de que la vida está regida por los mismos principios que el mundo inanimado se fue consolidando.

El carbono como eje

La base de la química orgánica son las características peculiares del carbono. En el caso del experimento de Wöhler, la urea que había obtenido tenía exactamente la misma fórmula (según la nomenclatura de

su maestro Berzelius) que el cianato de amonio, N₂H₄CO, pero era radicalmente diferente debido a su estructura, a la forma en que sus átomos se unen entre sí. La diferencia clave es que en la molécula de urea el carbono tiene un papel central. Es precisamente el carbono, con sus características singulares, el elemento base de la química orgánica.

La química orgánica estudia a los compuestos que contienen carbono, sobre todo los que además tienen hidrógeno, los hidrocarburos, y a otros elementos como el nitrógeno, el oxígeno, los halógenos, el fósforo, el silicio y el azufre. El carbono tiene propiedades que lo hacen la materia básica de este tipo de química. Principalmente, tiene la posibilidad de formar cuatro enlaces con otros átomos. Como el hidrógeno solo puede crear un enlace, el compuesto orgánico más sencillo es el metano, un átomo de carbono unido a cuatro átomos de hidrógeno. Pero un aspecto esencial que hace al carbono ideal para crear las complejas estructuras de la vida es que un átomo de carbono puede unirse a otro, y a otro, creando largas cadenas que son la columna vertebral de los compuestos de la vida.

Así, si dos átomos de carbono se unen entre sí y los tres restantes enlaces de cada uno de ellos se unen a un hidrógeno, tendremos una molécula de etano: dos carbonos y seis hidrógenos. Dos átomos de carbono se pueden unir con uno, dos o tres enlaces, un proceso llamado catenación. Los átomos de carbono se pueden unir entre sí de distintas formas, y crear estructuras de complejidad virtualmente ilimitada, verdaderos encajes químicos.

El logro de Frederick Wöhler abrió el camino para que el ser humano aprendiera sucesivamente a sintetizar muchos otros compuestos orgánicos. Hoy conocemos más de 10 millones de ellos y seguramente hay muchísimos más.

LA COLUMNA DE LA ACADEMIA

RAFAEL GARCÍA MOLINA
ACADÉMICO NUMERARIO DE LA ACADEMIA DE CIENCIAS DE LA REGIÓN

EDAD DE PLATA DE LA CIENCIA ESPAÑOLA



Si preguntamos por artistas (escritores, músicos, pintores...) españoles del primer tercio del siglo XX, seguro que se citan varios nombres. Entre ellos, y por mencionar tan solo un par de cada grupo, aparecerían García Lorca y Miguel Hernández, Falla y Albéniz o Picasso y Juan Gris, amén de otros muchos intelectuales que formaron parte de la denominada Edad de Plata de la cultura española. El nombre de esta época proviene de su singularidad y repercusión, comparable, en cierta medida, al Siglo de Oro.

Pero si se pregunta por científicos españoles destacados en esa época, muy probablemente la relación de nombres será mucho menor. Seguramente saldría a relucir Santiago Ramón y Cajal, y... para de contar. Sin embargo, hubo una floreciente actividad intelectual (en sus diversas facetas), con una nutrida representación de científicos que estuvieron al tanto de los avances más relevantes de la época y mantuvieron contactos con sus colegas a nivel internacional.

Lo cierto (y triste) es que muchas de esas personas que contribuyeron a forjar esa Edad de Plata (tanto en las letras como en las ciencias), se vieron afectadas en su vida personal y en su carrera profesional con el estallido de la Guerra Civil y su posterior desarrollo. Entre los más notorios están quienes murieron como consecuencia del conflicto bélico (García Lorca -asesinado durante la guerra-, Miguel Hernández -fallecido en prisión por desatención médica-) o se exiliaron (Falla, Ro-

dolfo Halffter...). Lo que quizá no resulta tan conocido es que a muchos profesores e investigadores se les privó de su puesto de trabajo o se les redujo notablemente su sueldo, entre otras medidas represivas, con lo cual los notables avances que se habían producido en la ciencia española se vieron truncados con el fin de la República.

Entre estos científicos cabe citar a Blas Cabrera (físico, rector de la Universidad Central de Madrid, experto en magnetis-

mo, director del Laboratorio de Investigaciones Físicas -actual Instituto Rocasolano, del CSIC-), Enrique Moles (químico, miembro de la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, organizador del IX Congreso Internacional de Química Pura y Aplicada que se celebró en Madrid en 1934, secretario de la Comisión de Pesos Atómicos de la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada...), Luis Santaló (matemático, cofundador de la geometría integral), Juan Negrín (médico fisiólogo, presidente del Gobierno de la República durante la guerra), Rafael Méndez (fisiólogo, cuya actividad investigadora quedó eclipsada por su protagonismo político), y tantos otros que no pueden mencionarse en esta columna por falta de espacio.

Valgan estas líneas para recordar a estos científicos (y rendirles un merecido homenaje), cuya carrera se truncó por los avatares de un conflicto político que nunca se debió resolver militarmente.