



Foto de Manuel Pérez García y Estefanía Monerri Mínguez (Wikipedia) hecha en Catarroja

INTELIGENCIA ARTIFICIAL para gestionar futuras catástrofes naturales

PROYECTANDO TU FUTURO

La Universidad de Almería ofrece diversos másteres y dobles másteres, entre ellos, másteres habilitantes que capacitan para ejercer determinadas profesiones como la abogacía, psicología, docencia e ingeniería, o másteres para iniciarse en la investigación. También incluyen especialidades que permiten acceder a puestos de mayor responsabilidad. Además, existe una clara apuesta por los másteres semipresenciales, virtuales e interuniversitarios.

La estrecha colaboración con el tejido social y productivo refuerza la inserción laboral gracias a programas de formación dual en empresas y de prácticas en el extranjero.

Nuestros másteres son un punto de encuentro de personas con perfiles diversos, lo que facilita la creación de redes de contacto que incrementan las oportunidades laborales y abren la posibilidad de desarrollar proyectos profesionales multidisciplinares.

Universidad de Almería. Donde se proyecta tu futuro

www.ual.es



Cómo convertir al español en una lengua global de ciencia y tecnología

Este catedrático de Física aboga por crear revistas científicas internacionales de gran prestigio en español, que a los investigadores les puntúe profesionalmente publicar en español para poder progresar profesionalmente, crear manuales avanzados y actualizados de las asignaturas científicas para los alumnos de grado y posgrado en español como hace Alemania con el alemán, o formar a las élites científicas en español, entre otras medidas. Todas ellas en coordinación con el resto de países hispanohablantes, que representan el 92% de los hablantes de español del mundo.



Por **JOSÉ ANTONIO OLLER BERBER**. Catedrático de Física de la Universidad de Murcia | Revisor distinguido de la revista «European Physical Journal». Artículo original del Instituto Panhispánico para el Español Global (IPEG Héroes de Cavite).

Para situarnos en la problemática, quisiera comenzar haciendo referencia al baremo de evaluación de la convocatoria de 2023 para los investigadores que soliciten el reconocimiento de excelencia de su trayectoria científica durante los últimos seis años. Esta evaluación la realiza la ANECA (Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y la Acreditación), y el 60% de la evaluación consiste en estimar su impacto científico, para lo cual se citan cinco puntos a considerar. De esos cinco puntos extraigo a continuación tres de ellos:

- Calidad editorial (publicaciones) o reconocimiento (otras aportaciones) del medio de difusión
- Internacionalización del medio de difusión
- Impacto científico del medio de difusión (editorial, revista, congreso, etc).

Estos tres puntos hacen referencia a la calidad de la editorial y revista donde se publican los artículos científicos, es decir, como parte del medio de difusión (ponerlo en *italica* es cosa mía para resaltarlo). Aunque aquí no lo mencionen, las revistas se suelen clasificar en cuartiles, de manera que las revistas en el primer cuartil son aquellas cuyo impacto se sitúa en la orquilla del 25% más alto entre todas las revistas del campo científico en que se encaja la producción científica del investigador. Así, se va disminuyendo en “calidad” pasando al segundo, tercer y cuarto cuartil. Para saber a qué cuartil pertenece una revista se consulta la base de datos *Journal Citation Reports* (JCR), dependiente del *Institute for Scientific Information* (ISI). Más concretamente, el índice que se emplea para cuantificar el impacto de una revista es justamente el llamado “factor de impacto”, y en virtud de su valor numérico se ordenan las revistas de mayor a menor factor de impacto. Su división en cuatro grupos determina el cuartil. Así JCR permite determinar la relevancia de una revista dentro de la comunidad investigadora de interés para la evaluación del científico.

Digo todo esto para que nos hagamos una idea de, por una parte, lo normalizado que está la medida de la calidad de la investigación publicada de un investigador a partir de en qué revista y editorial se ha publicado y, por otra, cómo esto se utiliza por las agencias de evaluación para determinar si se otorga a dicho investigador un aumento salarial, una plaza de duración parcial o indefinida en un centro de investigación o universidad, un premio, un proyecto o beca que supone el montante económico con el que el investigador deberá hacer frente a los gastos de su investigación, incluyendo material de distinta índole, gastos de viajes y dietas, posible contratación de ayudantes, etc.

Es por ello que no nos debe extrañar que sea de vital importancia para los investigadores en activo el poder disponer de artículos publicados en las revistas científicas del mayor factor de impacto posible y, por tanto, de revistas que figuren dentro del primer cuartil. Ni que decir tiene que todas las revistas (que yo conozco) en esas posiciones de privilegio dentro de la comunidad científica, reflejado por su alto factor de impacto dado por JCR, están escritas en inglés. Así las cosas, ninguna otra lengua puede competir actualmente con el inglés por lo que respecta a lengua vehicular para publicar los resultados de las investigaciones originales en la frontera del conocimiento. Esto hace que, por extensión, las grandes reuniones y congresos científicos internacionales también sean organizados en la misma lengua.

Dicho esto, hay todavía un campo en ciencia donde la lengua castellana tiene un desarrollo deficiente y que urge remediar. Se trataría de posibilitar la formación de las próximas élites científicas en su propia lengua vernácula. Esto se debe a que los libros de texto para las asignaturas científicas más especializadas empleados para los estudios de grado y de maestría en las universidades de los países de lengua española están casi exclusivamente en inglés. Para el alemán esta situación es mucho mejor pues, aunque sea una lengua hablada por un número mucho menor de hablantes, sí que cuenta con monográficos científicos especializados. En menor medida, éste es también el caso para el francés.

Me gustaría poner un ejemplo en mi campo de especialización de la Física Teórica. Yo soy profesor de una asignatura de cuarto de grado que posibilita una iniciación a la Teoría Cuántica de Campos. Sobre esa disciplina en español sólo he podido encontrar por internet libros poco más que divulgativos, y dos libros publicados por editoriales asociadas a universidades, de carácter eminentemente local. Por el contrario, si se hace una búsqueda en alemán de “Quantenfeldtheorie” uno encuentra muchos libros de texto en alemán. Además, ellos cuentan con la prestigiosa editorial científica Springer, con base en Heidelberg, tal que ella sola tiene varios libros sobre esa disciplina y muchos textos al respecto.

Desde mi punto de vista, sería muy beneficioso para la ciencia en español que se cuente con libros de texto de prestigio y de referencia para el estudio de materias científicas especializadas. Creo que esto permitiría crear un lenguaje normalizado para referirse a conceptos científicos que habitualmente se conocen en inglés, el lenguaje en el que típicamente han aparecido primero, por lo que comentaba al comienzo de este escrito. Hoy en día, el modo en que se traducen dichos conceptos es algo casi personal, propio de cada investigador. En el mejor de los casos se tienen términos que se han normalizado de una determinada manera para un país de habla española, mientras que otros los refieren de otra manera. También creo que el disponer los futuros científicos de una bibliografía de prestigio en español, ayudaría a crear entre ellos un mayor sentimiento de pertenencia a una familia hispana al

GESTIÓN DE CATÁSTROFES

10

Cómo la Inteligencia Artificial puede ayudar a gestionar catástrofes ambientales



EL COSTE REAL DE LOS ALIMENTOS

14

La UAL intenta saber el precio real de un producto más allá del que el consumidor final paga por él.

TRASTORNO DE ESPECTRO AUTISTA

16

La UMA crea herramientas digitales personalizadas para mejorar las habilidades comunicativas de los niños con TEA

PENSAMIENTO COMPUTACIONAL

18

La UNED y la URJC crean el primer test del mundo para medirlo en niños de entre cuatro y seis años.

NUEVOS MATERIALES Y FÁRMACOS

20

Investigadores de la UAL buscan cómo crearlos a partir de un residuo tan abundante como los huesos de aceituna

CEMENTOS DE RESTOS MINEROS

22

La UJA fabrica una gama de cementos más sostenibles a partir de escorias mineras de hierro y acero

MICROPLÁSTICOS EN LOS PULMONES

24

La Fundación Séneca realiza una prueba sencilla, no invasiva y pionera para medir este químico en el cuerpo

METALES PESADOS EN EL PESCADO

26

La UHU estudia los efectos del consumo de pescado en los trabajadores de la industria química y metalúrgica

APORTACIÓN ENERGÉTICA Y ALZHEIMER

28

La USAL encuentra relación entre desajustes en el suministro energético al cerebro con el Alzheimer.

HOSPITAL VETERINARIO DE LA UMU

30

Cumple un cuarto de siglo habiendo formado a 3.500 profesionales de la sanidad animal

CARRO TARTESO EN JUMILLA

32

Investigadores de la UA creen que es el primero de este tipo que aparece en la Península Ibérica en esta zona

LETRAS

34

Castillos de Alicante, historia del Cine Ecuatoriano, reedición de La Vorágine, grandes bancos de España...



haber experimentado de primera mano que esta lengua es igualmente apta para el aprendizaje y el quehacer científico de calidad. Por supuesto, los científicos de países hispano hablantes usan el español en sus comunicaciones personales y profesionales con otros colegas hablantes en español, pero muchas veces esta comunicación está plagada de neologismos y barbarismos.

Para conseguir un número mayor de textos en español creo necesaria una estimulación para que cada vez haya más científicos de lengua española que se decidan a escribir textos científicos en castellano, tanto originales como traducciones de otros manuscritos de calidad publicados en inglés o en cualquier otra lengua. Es así una doble vertiente: generar textos científicos originales y, asimismo, propiciar la traducción de manuscritos prestigiosos ya existentes para aprender las materias avanzadas. Muy posiblemente para poder poner en funcionamiento un programa similar se requeriría de la participación de gobiernos que puedan crear ese estímulo inicial que el mercado actual, acostumbrado a recurrir a monográficos en inglés, no está demandando directamente.

Finalmente, quisiera también indicar que sería muy bueno que se pudieran intensificar los lazos entre organizaciones científicas de distintos países de lengua española. En física ya hay ciertas iniciativas a ese respecto en América, como son el Centro Latino-Americano de Física (CLAF) con sede en Brasil, o la Escuela Latinoamericana de Física (ELAF) promovida por México. Parece que España no figura en dichas organizaciones, lo cual creo que es algo que habría que corregir. En cualquier caso, recalco que una mayor conexión entre instituciones científicas de habla española debería hacerse realidad. En particular, esto podría dar lugar a una editorial científica muy importante, con un mercado potencialmente grande de científicos. Además, de dicha editorial podrían pender revistas científicas de calidad, aspecto este muy importante. La idea es similar a lo que se ha hecho en China con la Academia de Ciencias de China, o CAS (por sus siglas en inglés). De manera que cuentan con revistas escritas en inglés que cada vez son más prestigiosas. Este prestigio hace que la publicación en cualquier otra revista de CAS, también en aquellas que sean publicadas en chino, tenga un prestigio científico adicional del que se carecería si todas las revistas fuesen solo en chino. Por supuesto, la CAS organiza reuniones científicas, y de ella penden distintos institutos científicos. Llegar a algo así podría calificarse de horizonte quimérico, pero al menos habría que empezar a dar pasos en esa dirección. Lo más urgente, y siendo optimista posible, es poder contar con una gran editorial científica en español de prestigio que pudiera generarse a partir de la colaboración de grandes instituciones académicas de varios países de habla española y/o de editoriales privadas.

No obstante, en ciencia hay una dificultad añadida para conseguir incrementar la cooperación entre distintos países de habla española. Ello se debe a la participación de los distintos países en organizaciones internacionales que nada tienen que ver con el ámbito hispánico, pero que surgen por la propia idiosincrasia científica, porque se trata de participar en colaboraciones gigantes que promueven experimentos, desarrollos teóricos, etc, del máximo nivel y que necesitan para llevarse a cabo de una gran colaboración a nivel internacional. Así las cosas, esto puede hacer que el interés en intensificar los lazos científicos entre países hispanos sea visto como algo secundario, dándose prioridad a la participación en tales colaboraciones internacionales gigantes.

Estamos en un momento histórico de gran crecimiento del número de científicos con español como lengua materna, que no es cuestión de un país concreto de habla hispana sino que involucra a toda la comunidad hispanohablante y que, por tanto, se requeriría de una iniciativa panhispana para posicionar culturalmente esta nueva realidad científica en español y potenciarla. Como se ha dicho, la profunda interconexión internacional que hay en ciencia tiene un efecto potenciador del inglés como lengua franca. No obstante, sí que hay nichos donde el uso del español se podría fortalecer considerablemente, como son aumentar el número de monográficos en español para materias especializadas y, sobre todo, conseguir una gran editorial científica de prestigio mediante la colaboración de instituciones científicas que involucre, al menos, los países más grandes de habla española. □

REDACCIÓN. C/ Río Júcar, 17. 1ª Pl. Oficina 3. 04230. Huércal de Almería. Tel. 950 625 538. www.novaciencia.es | novaciencia@novaciencia.es

Director: Francisco Molina Pardo.

Redactor Jefe: Alberto Fernández Cerdera.

Edita: Ediciones Luz y Letras SLNEU. CIF: B-04597803

ISSN 1888-5292. Imprime: Gráficas Piquer. Depósito Legal. AL-164-2005.

INFORMACIÓN LEGAL. NOVA CIENCIA es una revista independiente. No se hace responsable de la opinión de sus firmas. Nova Ciencia es una marca registrada en la OEPM por Ediciones Luz y Letras SLNEU.

DISTRIBUCIÓN EN PAPEL. Campus universitarios de España.

NOVA CIENCIA EN LÍNEA. De forma gratuita e indefinida en PDF a

través de la web novaciencia.es/hemeroteca, y en plataformas como revistasya.com o leememas.com

NOVA CIENCIA AMÉRICA. Apuesta por aunar en un mismo medio de comunicación la actualidad universitaria y de investigación del mundo que habla e investiga en español. <https://novaciencia.es/america/>

SUSCRIPCIONES A LA REVISTA EN PAPEL. Envíe un correo a novaciencia@novaciencia.es con sus datos y la dirección donde desea recibir la revista. Precio de la suscripción: 20€/ año.

SUSCRIPCIONES AL BOLETÍN ELECTRÓNICO

Envíe un correo a info@novaciencia.es y le daremos de alta en el boletín semanal. Lo recibirá gratuitamente en su buzón electrónico.

UNIVERSIDAD DE MÁLAGA

SUMAMOS talento



2.000.000m² en 2 CAMPUS

35.000 ESTUDIANTES

78 GRADOS

81 MÁSTERES OFICIALES

23 PROGRAMAS DE DOCTORADO

50 TITULACIONES PROPIAS

335 GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

50 CÁTEDRAS

2.700 PERSONAL DOCENTE E INVESTIGADOR

1.500 PERSONAL NO DOCENTE



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

| uma.es



Campus

ELECCIONES UA Y UCLM

Amparo Navarro y Julián Garde renuevan como rectores

Amparo Navarro y Julián Garde renuevan como rectores de la Universidad de Alicante y la Universidad de Castilla-La Mancha. Navarro consiguió el 57% de los votos en las elecciones a las que también concurrió Enrique Herrero y que se celebraron en formato virtual, el 27 y 28 de noviembre. Amparo Navarro se impuso en todos los colectivos universitarios, salvo en el de estudiantes, que apoyaron mayoritariamente al otro candidato. Por otro lado, Julián Garde renueva como rector de la UCLM, tras las elecciones del 3 de diciembre, una victoria cantada, puesto que era el único candidato. Amparo Navarro y Julián Garde estrenan el mandato de seis años y ya no se podrán presentar de nuevo.



RENDIMIENTO

Un 79% en los grados

El rendimiento medio de los alumnos de Grado (número de créditos superados entre el número de créditos matriculados) en el mismo curso ascendió hasta el 79%, un 1,5% más elevado que el curso anterior. El rendimiento fue superior en las universidades privadas (86%) que en las públicas (77%), según las estadísticas elaboradas por el Ministerio de Universidades.



ANDALUCÍA Y MADRID

Reclaman más financiación para los campus

Las universidades públicas de Andalucía y Madrid reclaman una financiación adecuada. Las andaluzas denunciaron públicamente los "incumplimientos" de la Junta de Andalucía y le reclaman que cumpla con la financiación comprometida el pasado verano. Calculan que la Junta de Andalucía debe poner sobre la mesa 87 millones más para 2025, y añadir



25 millones más para cerrar las cuentas de 2024 en positivo. Andalucía destina en el Presupuesto de 2025 1.888 millones. Por su parte, las universidades públicas de la Comunidad de Madrid

lamentan que el borrador de presupuestos "no contempla las transferencias necesarias para afrontar el impacto de la inflación en los suministros, cubrir íntegramente el incremento salarial acordado por el Gobierno central, ni financiar las exigencias de la nueva Ley de Universidades.

UCAM

Campus en Madrid especializado en salud

La Universidad Católica de Murcia (UCAM) presentó su campus de Madrid, que abrirá sus puertas el próximo curso y estará especializado en titulaciones de salud, nutrición y deporte. En este campus, que se ubicará en Torrejón de Ardoz, se impartirán los grados en Ciencias y Tecnología de los Alimentos, Nutrición Humana y Dietética, Enfermería, Fisioterapia y Psicología, que, una vez que

acaben los trámites oportunos de acreditación se impartirán todos conforme a los planes de estudio que viene ofreciendo la Universidad Católica de Murcia. Para ello,



el Campus de la UCAM en Madrid contará con la estrecha colaboración del Grupo Ribera, lo que permitirá que, el de Torrejón, sea el Hospital Universitario de referencia para nuestros títulos de salud.

APARCAMIENTOS SOLARES UHU

Producirá el 16% de su energía

La Universidad de Huelva (UHU) generará el 16% de la energía que consume una vez que estén instaladas las marquesinas fotovoltaicas en el Campus de El Carmen, un proyecto que ya está en la última fase y en el que se han invertido 1,28 millones. La instalación aprovecha espacios abiertos a pleno sol que solo se utilizan como aparcamiento de coches.



UAL

CREA UN PREMIO DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA.

La Universidad de Almería (UAL) ha creado el I Premio de Divulgación Científica, que tiene por objetivo reconocer al investigador o investigadora de la Universidad de Almería que haya desarrollado actividades o realizado obras de divulgación o comunicación científica



en el curso académico 2023/2024. El premio consistirá en un diploma y una dotación económica de 1.500 euros y será concedido a un único investigador.

UMA

Nueva cátedra de Ciberinteligencia

La Universidad de Málaga (UMA) SIA, filial de INDRA, han creado la Cátedra de Ciberinteligencia. Se dedicará a fomentar la formación especializada en Ciberinteligencia, mejorando el acceso de los estudiantes a un mercado laboral cada vez más digitalizado y en una de las áreas que más profesionales está demandando. También llevará a cabo divulgación de conocimiento y favorecerá la investigación.





TRANSFORMAMOS EL TERRITORIO DESDE EL CONOCIMIENTO



Universidad
de Jaén

UJa.
Desarrollo
Territorial

HONORIS CAUSA

Raphael en la UJA, Antonio Garrigues en la UAL y Ryszard Lobinski en la UHU



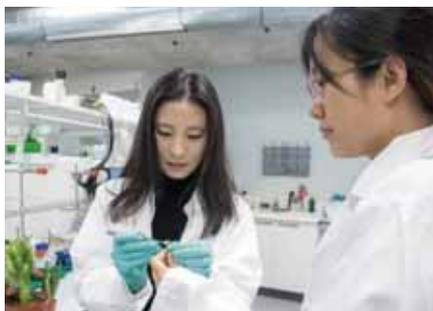
Las universidades de Jaén, Almería y Huelva agrandaron la lista de doctores honoris causa. La Universidad de Jaén otorgó su máxima distinción académica a Raphael, el cantante de Linares que con ha llevado su música a varias generaciones y que todavía sigue sobre los escenarios. La Universidad de Almería otorgó su honoris causa a Antonio Garrigues

Walker, un referente en el mundo de la abogacía, vinculado al mundo de la empresa y el desarrollo económico. Por su parte, la Universidad de Huelva invistió como honoris causa a Ryszard Lobinski, un científico reconocido en el ámbito de la Química Analítica, uno de los impulsores de la química actual.

UCAM

La segunda privada en investigación interdisciplinar

La Universidad Católica de Murcia (UCAM) ha sido reconocida como la segunda mejor universidad privada de España, tras la de Navarra, en investigación interdisciplinar por el Ranquin Científico Interdisciplinar (ISR) 2025, elaborado por Times Higher Education tras la de Navarra; además es la única universidad de la Región de Murcia que forma parte del mismo, posicionándose en el rango 401-500 a nivel internacional. El ranquin, en el que se han clasificado un total de 1023 universidades del mundo (17 de ellas españolas) es el primero que mide la contribución y el compromiso de las universidades con la ciencia interdisciplinaria para abordar desafíos globales.



PREMIOS ÍCARO

Galardonadas por su apoyo a la formación



La Universidad de Almería (UAL) entregó los Premios Ícaro, que reconocen a las empresas e instituciones que han colaborado en la formación de los estudiantes mediante sus programas de prácticas y empleo. El Premio Ícaro Prácticas de Emprendimiento ha sido para **Realego**. El de Prácticas Curriculares de Grado, ha sido para la **Asociación ALTEA**. El Premio Prácticas Curriculares de Máster ha recaído en la Asociación de Organizaciones de Productores de Frutas y Hortalizas de Almería, **COEXPHAL**. El Premio Prácticas Extracurriculares ha sido para **Bayer Cropscience**. Por su parte, el de Programa TALENTO ha recaído en **Senator Hotel & Resorts**. Y, por último, **Cientify SL** ha obtenido el Premio Empleo.

UGR

Eliminará el césped artificial

La Universidad de Granada (UGR) ha aprobado su Plan de Sostenibilidad Ambiental para la Adaptación y Mitigación al Cambio Climático 2024-2029. El documento recoge medidas como el ahorro de agua, la puesta en marcha de aulas verdes o la eliminación del césped artificial de los campus universitarios.



UJA

Centro aeroespacial

La Universidad de Jaén y el Centro Avanzado de Tecnologías espaciales estudian la creación de un centro avanzado conjunto que permita el desarrollo de tecnologías aeroespaciales, orientadas a los vehículos autónomos no tripulados, así como a tecnologías orientadas a sistemas anti dron y la posibilidad de analizar y experimentar los desarrollos realizados en las instalaciones que CATEC/ATLAS tiene en Villacarrillo.



UCLM

Más de 2.100 microcredenciales

La Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM) y el Gobierno de Castilla-La Mancha impulsarán el 'Plan para el Desarrollo de Microcredenciales Universitarias', para diseñar e implementar al menos 2160 microcredenciales distribuidas en 36 acciones formativas, orientadas a la recualificación de personas de entre 25 y 64 años.



UCAM

Más de 1.100 estudiantes de 120 países

Más de 1.100 estudiantes procedentes de 120 países estudian este curso en la Universidad Católica de Murcia (UCAM), una cifra que marca un hito histórico en la institución académica. Estos alumnos realizarán de manera presencial programas de grado, máster y de doctorado, consolidando la presencia internacional en los diversos títulos que ofrece la Universidad Católica. Esta alta presencia de alumnos internacionales refuerza el compromiso de la UCAM con la excelencia educativa y su enfoque global, valores que la han llevado a obtener, desde el curso 2023/24, la prestigiosa calificación de 5 estrellas QS, en cuyo ranquin se evalúa a universidades de todo el mundo en áreas como reputación académica, empleabilidad y relación entre estudiantes y docentes.



UHU

Premios Gertrude Vanderbilt

La Universidad de Huelva y la Asociación Huelva-Nueva York crean los premios a la mujer onubense Gertrude Vanderbilt Whitney, para conmemorar el 150 aniversario del nacimiento de una de los mecenas más influyentes del siglo XX y onubense de adopción. Los premios se entregarán el día 9 de enero y habrá diferentes categorías: educación; salud; gastronomía, economía o empresa; deportes; cultura; acción social y habrá, asimismo, una nominación especial del jurado.



UMA

Participación para crear su Plan Estratégico

La Universidad de Málaga recaba opiniones e ideas para la elaboración de su V Plan Estratégico 2025/30. Para ello celebró un foro con decanos, directores de centro, representantes de entidades públicas y privadas, empresas y colegios profesionales, para intercambiar ideas y avanzar en la redacción del Plan, que definirá las acciones estratégicas de la institución para el periodo 2025/30. El documento ya ha recibido más de 3.000 aportaciones, de las cuales, más de un centenar se han validado e incorporado a un plan "que sigue abierto a nuevas contribuciones", dijo el vicerrector para la Reforma Estatutaria, Relaciones de Empleo y Negociación Colectiva, Francisco Vila. Durante el debate, se ha subrayado la importancia de fortalecer los vínculos de la UMA con las empresas y los colegios profesionales, así como la de mejorar la comunicación para facilitar una mayor relación entre la universidad y empresas.



UAL

Siete empresas en el foro de inversión Propeler

Un total de siete empresas de las 17 que se presentaron fueron seleccionadas para participar en la ronda final del foro de inversión Propeler, organizada por la Universidad de Almería, el Parque Científico-Tecnológico (PITA) y el grupo Cajamar. Este foro conectó a inversores y mentores con emprendedores y empresas de reciente creación que precisan capital para el desarrollo de sus proyectos. Las empresas pertenecientes a los ámbitos tecnológico, biotecnológico y de materiales fueron **Brandfy, Bueming Biotech, Bumerania, Embamkia, Hudson Rive Biotechnology, Imperalia y Mube**. Miguel Pérez, delegado del rector para Estrategia, Comunicación y Emprendimiento de la UAL, destacó que para la UAL «es fundamental promover iniciativas como Propeler que apoyan a emprendedores en la consolidación de su negocio».



UGR

6,5 millones del Ramón y Cajal

La Universidad de Granada ha conseguido 6,5 millones de euros y 25 plazas de investigadores en la última convocatoria de ayudas Ramón y Cajal. Así, la UGR se convierte en la universidad española, pública o privada, que más ayudas de este tipo ha conseguido y la que más investigadores incorpora a su plantilla a través de esta convocatoria para fomentar la investigación.



UJA

70 AÑOS DE ENFERMERÍA. Los estudios de Enfermería en Jaén celebraron su 70 aniversario con una serie de actividades, que acercaron la titulación que ahora oferta la Universidad de Jaén a la ciudadanía. En varios stands ubicados en la ciudad se mostró cómo los futuros profesionales de la enfermería aprenden con los últimos recursos (simuladores, realidad virtual, etc).



UMH

Más de 50 seminarios en invierno

La Universidad Miguel Hernández (UMH) ha programado 53 seminarios para sus Cursos de Invierno, que se desarrollarán en formato presencial y virtual hasta mayo. De ellos, 23 son cursos presenciales, que se impartirán en los campus de Altea, Elche, San Juan de Alicante, Orihuela-Desamparados, UMH-Plaza de Baix y en Crevillente.





DANA DE VALENCIA. Calle de Catarroja (Valencia) tras la gota fría del pasado mes. Foto de Manuel Pérez García y Estefanía Monerri Mínguez (Wikipedia), hecha en Catarroja.

La IA que faltó en la gestión de la DANA

La falta de la información adecuada en tiempo real ha sido la clave por la que la **DANA que ha afectado a Valencia, Andalucía y Castilla-La Mancha** se haya cobrado tantas víctimas mortales. El cambio climático conduce hacia un escenario nuevo, en el que se necesitan sistemas de información inteligentes, y el que prepara el **Centro de Inteligencia Digital de la Provincia de Alicante (CENID)** podría ser uno de ellos: abre un paradigma nuevo en la gestión territorial y en la relación de los ciudadanos con las administraciones. Por Alberto F. Cerdera.



a DANA que ha asolado una comarca entera en la provincia de Valencia ha abierto un capítulo nuevo en el libro de historia de los desastres naturales de España. Este fenómeno extremo ha puesto en evidencia las deficiencias en el manejo de la información, así como la necesidad de la puesta en marcha de sistemas avanzados, capaces de integrar las diferentes modelos de gestión del territorio y prevención de catástrofes. Equipamientos que puedan dar una respuesta eficaz y en tiempo real ante fenómenos cada vez más violentos y recurrentes, asociados cambio climático.

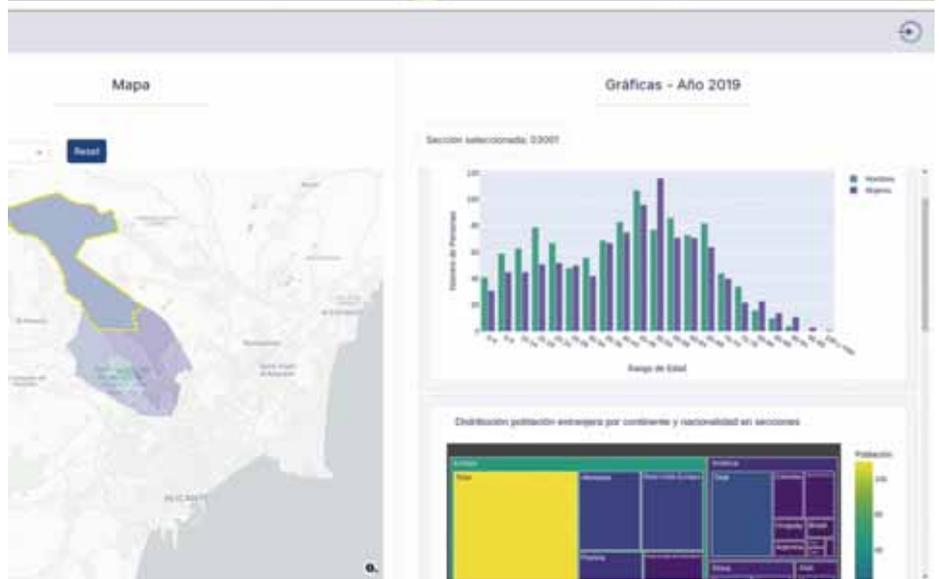
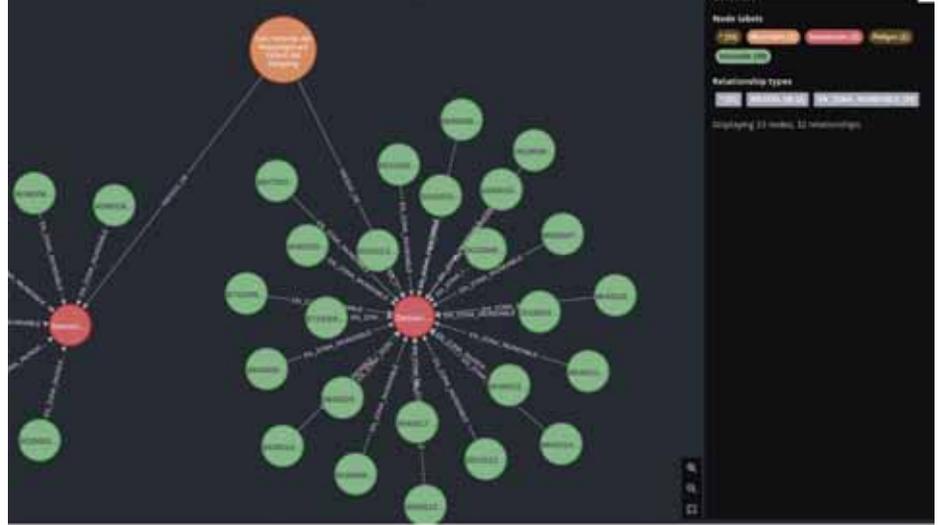
Actualmente se disponen de herramientas de información territorial muy avanzadas, que aportan datos muy precisos, incluso en tiempo real. Sin embargo, ninguna de ellas es tan avanzada como la que prepara el Centro de Inteligencia Digital de la Provincia de Alicante (CENID / www.cenid.es). Este espacio de investigación trabaja en GeoIA, un sistema de inteligencia artificial, con la que se abre un paradigma nuevo en el ámbito de los sistemas de información geográficos.

Esta plataforma de geointeligencia artificial permite integrar en un mismo entorno todas las fuentes de información disponibles sobre un territorio y, lo más importante, relacionarlas entre sí. Hacer un cruce de datos del que resultan respuestas más completas y multidisciplinarias, que en casos como la DANA del 29 resultan fundamentales para poner a salvo a la población y evitar la pérdida de vidas humanas.

GeoIA representa un paradigma nuevo de puesta en valor de la información geográfica. Es un sistema dinámico. La gestión realizada con los datos disponibles le permite ofrecer predicciones de las situaciones posibles. Y es más, su sistema de inteligencia le aporta capacidad prescriptiva, de manera que genera un conjunto de recomendaciones sobre las actuaciones a tomar en función del escenario producido.

Los sistemas de información geográfica actuales funcionan como compartimentos estanco: son fuentes cerradas de información, creadas para responder a una necesidad muy concreta y válidas a nivel de macrodatos. A diferencia de ellos, el sistema de geointeligencia artificial del CENID ofrece una información dinámica, resultado de la relación automática de diferentes capas de datos.

Esta herramienta permite entablar una comunicación bidireccional con el usuario, gracias a los bots que se han implementado en la plataforma. Éstos proporcionan una información que crece en calidad, a medida que lo hacen las fuentes de información a tener en



SISTEMA DE GEOINTELIGENCIA ARTIFICIAL. Arriba, grafo en el que se observa el cruce de datos que establece la plataforma creada por el CENID / www.cenid.es, para dar una respuesta sobre inundaciones. Debajo, información sobre población.

cuenta y los cruces de datos solicitados por la persona que está al otro lado de la máquina. Es un sistema que deja anticuados los modelos de información geográfica actuales, que en esta plataforma cumplen la función fuente de datos georreferenciados.

Este proyecto del CENID está dirigido por Andrés Montoyo, investigador del grupo de Procesamiento del Lenguaje y Sistemas de Información de la Universidad de Alicante. Montoyo define a GeoIA como «un organismo vivo, dinámico, que se adapta a las necesidades de cada momento».

La base de esta herramienta de geointeligencia artificial reside en la ingesta de la información y la facilidad para relacionarla y, a partir de ahí, extraer modelos y conocimiento.

«En la plataforma se puede introducir la información del lugar que se desee, ya sea una ciudad, una provincia, una comunicada autónoma o el país completo. Se han creado automatismos para que la ingesta de información se realice de manera rápida y automática, y relacione toda esa información», dice Andrés Montoyo.

En una situación como la generada por la DANA del pasado 29 de octubre, con esta herramienta en manos de los gestores el abordaje de la emergencia habría sido totalmente distinto. Está diseñada para anticiparse a la situación de peligro, emitir avisos y establecer una hoja de ruta de la gestión de la situación de riesgo antes de que se presente. GeoIA realiza un seguimiento del territorio en tiempo real. Como se nutre de fuentes de información espacial de procedencia múltiple, dispone de mapas precisos y actualizados de zonas inundables. Al mismo tiempo, cuenta con la capacidad para incorporar modelos meteorológicos, que si bien en la actualidad no tienen la precisión suficiente como para determinar cuánto va a llover en cada punto del territorio en cuestión, sí que ofrecen una estimación fiable de la probabilidad de que se registren precipitaciones y de cómo serán. Además, en la misma plataforma se pueden añadir datos sobre caudal de cuencas recogidos en tiempo real o cada pocos minutos, que dan información del volumen de agua que fluye por los cauces. Igualmente, se le puede

añadir una capa de información sobre el estado de conservación de los propios arroyos y torrentes que circundan un territorio.

El propio sistema de inteligencia artificial gestiona todo el volumen de información y la relaciona entre sí, para obtener una serie de conclusiones de mucho valor para la toma de decisiones en caso de emergencia.

Aunque el potencial de GeoIA no queda ahí. En caso de una lluvia torrencial, el propio sistema es capaz de detectar anomalías en los valores de circulación de agua en la parte alta de la cuenca y de advertir sobre ello. Tras relacionar la información de carácter meteorológico, del flujo de cuenca, de su estado de conservación y también de zonas inundables, el sistema es capaz de elaborar una predicción con los lugares más afectados por la riada y en los que los servicios de emergencia deben actuar con mayor celeridad para poner a la población a salvo.

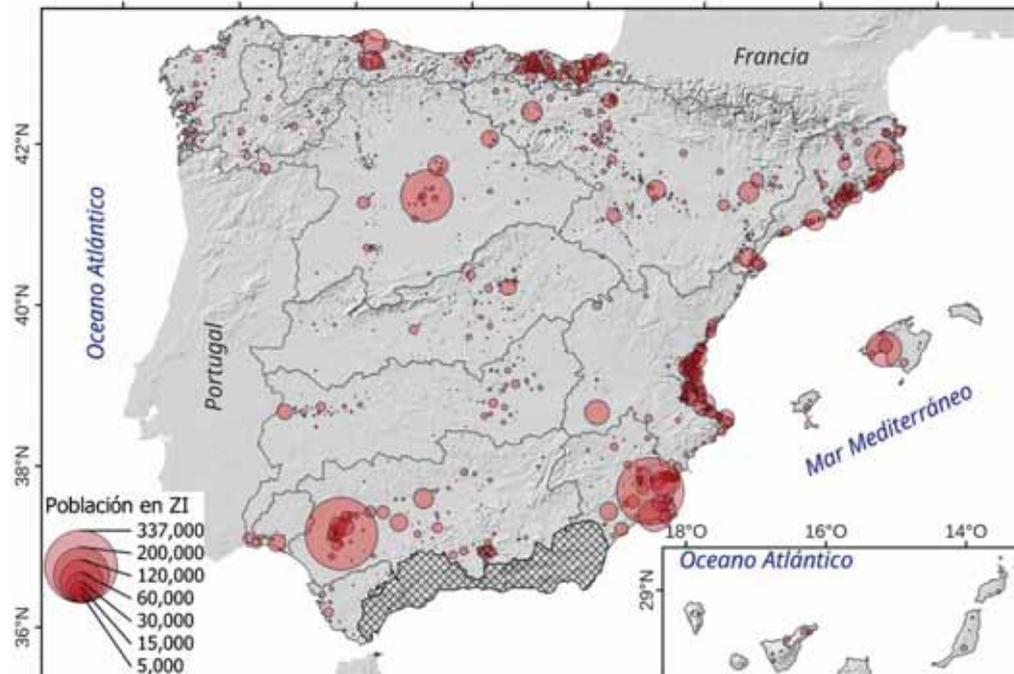
El potencial de esta herramienta de geointeligencia artificial es todavía mayor. Permite prescribir cómo actuar. Si se le añaden los datos de padrón, la respuesta ofrecida es todavía mejor, porque aporta a los responsables de la gestión de la emergencia información sobre el volumen de personas que viven en cada una de las zonas que se iban a ver afectadas, así como datos sobre su edad, con la idea de poner a salvo antes a las personas mayores, más vulnerables en caso de catástrofe.

Al incluir la información de las características de la vivienda de cada zona, en sus prescripciones también ofrece recomendaciones muy detalladas, para que, en caso necesario, la población que vive en zonas donde hay edificios de varias plantas que abandonen los bajos y se suban a un segundo o tercer piso; y en los lugares ocupados por casas bajas, recomendar la evacuación de estas personas.

Y las predicciones y recomendaciones son todavía más completas a medida que se le van añadiendo capas de información, porque, como afirma Andrés Montoyo, “lo mejor de este proyecto es cómo hemos preparado la ingesta de la información y cómo la relacionamos”.

El sistema de geointeligencia artificial en el que trabaja el CENID también cuenta con funciones dirigidas a los ciudadanos y empresas que se dirigen a la Administración. Mediante un sistema de procesamiento de lenguaje natural, la plataforma atiende las consultas y peticiones de los usuarios, por ejemplo, para solicitar una subvención o un permiso de obras. Y actúa como una especie de ‘ventanilla única de información’, que facilita los pasos a seguir y la documentación a aportar para finalizar la gestión con éxito.

GeoIA se articula en tres sistemas que colaboran entre sí. Por un lado, un lago semántico de entidades digitales, para realizar la inte-



DANA. Sobre este texto, mapa de distribución de la población española en zonas inundables realizado por Fulgencio Cánovas. En la página siguiente, comparación de las DANAS de los últimos 40 años realizada por Carmen Álvarez. Al lado, la propia Carmen Álvarez, y debajo Andrés Montoyo y Eugenio Pellicer.

gración de datos de diferentes sectores de la administración pública.

También, el propio sistema de geointeligencia artificial, definido como el ‘cerebro’ de esta herramienta, que se encarga de analizar productiva y prescriptivamente la base de conocimiento creada en el lago semántico de entidades digitales.

Por último, el sistema de visualización inteligente de datos, que simplifica la comunicación con los ciudadanos y ofrece información de forma simplificada y sintetizada, clara y concisa.

La plataforma que abre la puerta a un paradigma nuevo en la información geográfica estará disponible a finales de 2025. Hasta el momento, los especialistas que trabajan en su desarrollo han elaborado todo el sistema de ingesta de datos, así como los bots con los que interactuarán los usuarios. «Falta el modelo de inteligencia artificial, basado en redes neuronales de grafos, que nos permiten hacer los automatismos responsables de la elaboración de predicciones y prescripciones», aclara Andrés Montoyo.

Este proyecto del CENID cuenta con un presupuesto cercano al millón de euros, procedentes de fondos de la Generalitat Valenciana y la Unión Europea. Y en él, además del grupo de Procesamiento del Lenguaje y Sistemas de Información de la Universidad de Alicante, trabajan el Instituto Tecnológico de Informática, Grupo GFT, 1MillionBot y Gente.

GeoIA no habría podido evitar los daños materiales provocados por la DANA del 29 de octubre en los municipios por los que circula la rambla del Poyo, pero sí que podría

haber reducido la cifra de víctimas mortales, que al cierre de esta edición alcanzaba las 220. Habría alertado de la necesidad de avisar a la población y de tomar medidas encaminadas a poner a salvo a la ciudadanía.

La violencia de esta DANA y las que le siguieron unas semanas después en Andalucía ha sido inusitada, ha supuesto el primer gran toque de atención que da el cambio climático y un aviso claro de que este tipo de fenómenos se volverán a repetir.

Un equipo de investigación ha asociado este fenómeno extremo al cambio climático. Al comparar este fenómeno extremo con otros similares ocurridos en el pasado, se han dado cuenta de que esta DANA ha sido diferente a las anteriores.

La investigadora de la Universidad Pablo de Olavide, Carmen Álvarez Castro, atribuye la violencia de este fenómeno a la elevada temperatura del Mediterráneo mayor de lo habitual. «El aire que viene del mar es mucho más cálido y húmedo, y cuando choca con el aire frío favorece la creación de nubes de desarrollo vertical responsables de estas lluvias muy por encima de lo normal».

En este episodio extremo se ha dado una situación diferente. Las imágenes de satélite de ese día muestran cómo la nube se iba formando, iba desapareciendo y se volvía a generar, «se retroalimentaba, porque tuvimos una situación de DANA persistente, también un fenómeno anómalo, y esa persistencia hacía que conforme llegaba más aire cálido y húmedo del Mediterráneo se fuera recargando».

En los últimos años han confluído varios factores que han favorecido la formación de tormentas de esta entidad. Los últimos veranos

ClimaMeter for DANA

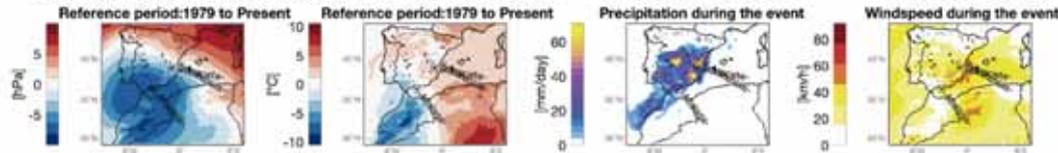
29-Oct-2024

Influenced by
Natural VariabilityStrengthened by
Climate ChangePlans
Meteorological EventVery Exceptional
Meteorological Eventwww.climameter.org
© david@laranda@cea.fr

Surface Pressure Anomalies Temperature Anomalies

Precipitation Data

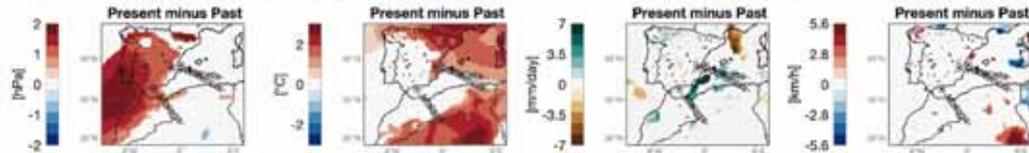
Windspeed Data



Surface Pressure Changes Temperature Changes

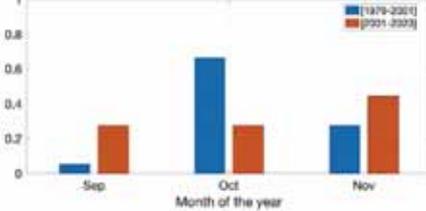
Precipitation Changes

Windspeed Changes



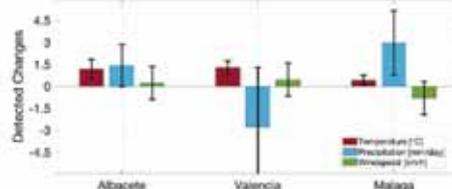
Similar Past Events

Fraction occurring in a given month



Changes in Urban Areas

Present minus Past



han sido excepcionalmente cálidos y el de 2024, uno de los más cálidos a nivel global. «Ese aumento de las temperaturas debido a las emisiones de CO2 hace que se descompense en sistema climático y se rompan los equilibrios, y cuando esto ocurre se intensifican los fenómenos extremos», afirma Carmen Álvarez.

Además, la especialista de la Pablo de Olavide advierte de un fenómeno que han observado en la comparación entre los episodios de lluvias extremas del periodo de 1979-2000, en el que la influencia humana sobre el clima no era tan acusada; y el de 2001 hasta la actualidad, marcado por una serie de cambios asociados a la contaminación. Se han dado cuenta de que las DANAs del segundo periodo de referencia descargan hasta un 15 por ciento más de agua, una cantidad muy importante y que incrementa su capacidad destructiva.

«En nuestro estudio hemos observado que en esta DANA se ha dado un patrón anómalo, en comparación con fenómenos similares registrados en los últimos 40 años», explica Carmen Álvarez.

Con esta DANA se han superado los máximos históricos de precipitación en algunos puntos. Ha abierto una nueva etapa para la que no estamos preparados, opina el catedrático de Análisis Geográfico Regional de la Universidad de Alicante, Jorge Olcina. Este especialista afirma que «tenemos unas estructuras para un contexto climático anterior. Esto nos sitúa en una posición de debilidad. Y, especialmente, en el Mediterráneo, se

ha construido sin tener en cuenta el riesgo que representa el desbordamiento de los cauces fluviales».

La falta de normativa y la necesidad de construir viviendas asociada al desarrollismo iniciado en los 60 han llevado a esta situación. Hubo que esperar hasta 2003, con la aprobación del PATRICOVA, en la Comunidad Valenciana; y hasta 2008 con la Ley del Suelo, y revisada en 2014, para incluir la obligatoriedad de elaborar mapas de riesgo, para contar con planes serios de regulación de la ocupación del territorio.

¿Qué se puede hacer con lo construido antes de las normativas y proteger a las poblaciones? La solución planteada por los expertos pasa por una acción multidisciplinar, con actuaciones en todo el conjunto de las cuencas hidráulicas. El director de la Escuela de Caminos de la Universidad Politécnica de Valencia, Eugenio Pellicer, sostiene que las infraestructuras funcionan y como ejemplo pone el comportamiento de las actuaciones enmarcadas en el Plan Sur de Valencia durante la DANA de finales de octubre. «El encauzamiento nuevo del Turia que va por el Sur de la ciudad de Valencia ha funcionado perfectamente y no ha habido ningún problema. En la parte norte de la Huerta de Valencia tampoco ha ocurrido nada, porque se encauzó recientemente el barranco del Carraixet, con una solución más moderna», afirma Pellicer.

Este especialista habla de la necesidad de



encauzar ramblas y cursos de agua que puedan poner en peligro a la población, tal y como se planteó con la rambla del Poyo, responsable de los destrozos más graves y la mayor pérdida de vidas humanas en este desastre. Y también de intervenciones integrales, que contemplen también la reforestación de las zonas altas de la cuenca, a fin de reducir la cantidad de material que puede arrastrar la riada. «Hay que hacer un plan integral, con actuaciones desde la cabecera de la cuenca hasta la parte inferior. Que incluya soluciones respetuosas con el medio ambiente», afirma.

El investigador del Área de Análisis Geográfico Regional de la Universidad de Almería, Fulgencio Cánovas, ha calculado que en España hay, al menos, unos tres millones de personas que viven en zonas inundables. Y ha identificado a la ciudad de Sevilla, la huerta de Murcia y vega baja del Segura, la costa de Valencia, el Cantábrico occidental, el término municipal de Valladolid y un tramo de la costa catalana como los puntos inundables más habitados, donde residen el 52 por ciento de esos tres millones de personas.

La lección aprendida con esta DANA ha sido tremenda. Ha quedado claro que el escenario climático es diferente, más violento; que las infraestructuras no están suficientemente preparadas; y, sobre todo, que se necesitan sistemas de información más avanzados para enfrentarse a sus consecuencias anticipándose a sus destructivos efectos. □

El coste real de los alimentos: mucho más allá del precio en el supermercado

La Universidad de Almería participa en «FoodCost», un proyecto europeo que tiene por objetivo calcular el coste real de los alimentos que llegan a los hogares, y del que saldrá una metodología para calcularlo teniendo en cuenta aspectos medioambientales, sociales y económicos. El objetivo final es alcanzar sistemas agroganaderos más sostenibles. Por A. F. Cerdera.

Cuánto vale un litro de leche; un kilo de tomates; o un kilo de plátanos traídos desde Canarias. El coste real de los alimentos no es el precio que aparece etiquetado en los lineales de los supermercados. Es mucho más complejo. Y para calcularlo, la Universidad de Almería trabaja en el desarrollo de una metodología que incorpora los elementos externos al otro producto, determinantes en su coste real de producción. Los alimentos que llenan la cesta de la compra tienen un precio definido por un conjunto de elementos del mercado. Vienen marcados por el dinero invertido por el agricultor o el ganadero en la producción del alimento; por el trabajo realizado en los centros de procesamiento y envasado; así como por el tiempo y energía invertidos en la distribución y puesta en las estanterías de los supermercados. Para calcular el coste real de los alimentos entran en juego otros aspectos, que los especialistas llaman externalidades y que centran el proyecto europeo *FoodCost*. Esta iniciativa está financiada con más de siete millones de

euros procedentes del programa Horizonte Europa, y en ella que participan 25 instituciones de trece países europeos, entre las que se encuentra la Universidad de Almería. Las externalidades analizadas en *FoodCost* son de tipo medioambiental, social y económico, y determinan el coste real de los alimentos, un concepto que va mucho más allá de lo que el consumidor paga por los productos en un supermercado o en una tienda de barrio. El cálculo correcto de la incidencia de estos elementos externos sobre la producción de los alimentos contribuirá a que las administraciones desarrollen políticas que favorezcan la sostenibilidad del sistema agroalimentario. Y a que las empresas apuesten por modelos de negocio diferentes a los actuales, en los que adquieran más valor fórmulas productivas con un impacto positivo en lo social, económico y también en lo medioambiental. La coordinadora en Almería de *FoodCost* y directora de la Cátedra COEXPHAL-UAL, Cynthia Giagnocavo, explica que en este proyecto europeo se abordarán más de una decena de sistemas agroganaderos, que van desde la horticultura protegida de Almería, hasta la



COSTE DE LOS ALIMENTOS

Objetivo: Desarrollo de una metodología para calcular el coste real de los alimentos, desde el punto de vista social y ambiental.

Sostenibilidad: Esta metodología servirá para cambiar los modelos de negocio y también para el desarrollo de políticas encaminadas a una producción sostenible.

Investigadores: Cynthia Giagnocavo, directora de la Cátedra COEXPHAL-UAL.

<https://www.ual.es>
www.foodcost-project.eu



producción de soja, carne, leche... propias de las regiones de los otros países participantes. En la primera parte del proyecto se ha trabajado en determinar qué externalidades de los ámbitos medioambiental, social y económico se tienen en cuenta en la fórmula resultante. Por ejemplo, en el apartado socioeconómico hay factores a tener en cuenta como los derechos laborales, la transferencia de beneficios, estructura institucional, derechos laborales, derechos de la comunidad, seguridad aliment-



COSTE REAL DE LOS ALIMENTOS. En la imagen principal, Cynthia Giagnocavo (segunda por la derecha) junto a investigadores del grupo de Automática, Robótica y Mecatrónica de la UAL, en la pasada Noche de los Investigadores, donde dio a conocer el proyecto. Sobre este texto, encuentro de «FoodCost» celebrado en Almería.

taria, derechos de consumidores... Y en el plano medioambiental, elementos como el impacto sobre el cambio climático, la huella hídrica, la toxicidad, el uso de tierra, efectos sobre la biodiversidad... «tenemos una cantidad enorme de externalidades y tenemos que buscar cómo medirlas». Para ello se está recurriendo a bases de datos e investigaciones científicas ya publicadas. El objetivo de *FoodCost* pasa por desarrollar una metodología basada en los datos y pro-

barla en todos los modelos de producción que se estudian en el marco de este proyecto europeo. Además, en estos ensayos también se analizan las políticas, las cadenas de valor y los modelos de negocio. «No se trata de planificar lo que el consumidor debe pagar por los alimentos, porque eso es imposible. Sino más bien hacer entender cuáles son los costes reales de los alimentos, cambiar las políticas y ajustar los modelos de negocio para ajustar los costes», afirma

Cynthia Giagnocavo. Junto a la reducción de los costes económicos sociales y medioambientales, con el proyecto *FoodCost* se buscan elementos que aporten un valor añadido y que, de alguna manera se puedan poner en valor. Por ejemplo, afirma la directora de la Cátedra COEXPHAL-UAL y profesora de la Facultad de Ciencias Económicas, la horticultura almeriense destaca por un uso generalizado del control biológico.

Al mismo tiempo, la agricultura almeriense se basa en un sistema de cooperativas, lo que significa que hay un reparto mayor de los beneficios de la actividad.

Los destinatarios de los resultados obtenidos mediante el proyecto *FoodCost* y del método de cálculo del valor real de los alimentos son las administraciones públicas, encargadas de dictar unas políticas para que acerquen a modelos de producción de alimentos más sostenibles. Pero no solamente los poderes públicos, afirma. Los resultados de este proyecto europeo también están dirigidos al propio sector productivo. «Ellos pueden aprender y experimentar con modelos de producción diferentes, así como poner en valor sus externalidades positivas».

La metodología resultante de *FoodCost* servirá de poco si no existe una colaboración intensa entre los diferentes elementos que integran la cadena de producción de alimentos, y todos asumen el compromiso de reducir los costes ambientales y sociales de la actividad agroalimentaria. En el fondo, se persigue reorganizar las cadenas de valor y también actuar sobre la percepción de los consumidores sobre los alimentos.

En Países Bajos hay una iniciativa gracias a la que se realiza un doble etiquetado de los alimentos: el precio al que lo adquieren los consumidores y el coste real. «Los consumidores pueden conocer el coste real ambiental, el coste real social y pueden elegir las que tienen menor coste medioambiental o social», explica Cynthia Giagnocavo.

Otra de las líneas que se trabajan en el marco de este proyecto europeo, y más concretamente en la UAL, es la digitalización de los sistemas agrícolas y de cómo con ella se contribuye a reducir la huella de carbono, mediante un uso de la energía más eficiente, así como el uso de fuentes renovables; así como la reducción de la huella hídrica, con sistemas de riego inteligentes que ayuden a reducir el gasto de agua.

El proyecto europeo *FoodCost* celebró el pasado noviembre su asamblea general en la UAL. En este encuentro participaron 35 investigadores europeos, que debatieron sobre cómo distribuir mejor los riesgos y beneficios de la transición a sistemas agroalimentarios y cadenas de valor más sostenible que las actuales. □

Dispositivos digitales Tratamientos personalizados para niños TEA

Las herramientas digitales facilitan la mejora de las habilidades comunicativas y de conducta de personas con trastorno del espectro autista, y su principal ventaja reside en la posibilidad de personalizar el tratamiento.

Investigadores de la Universidad de Málaga han comparado estos sistemas digitales con los pictogramas impresos y recomiendan usarlos de forma combinada. Por A. F. Cerdera.

Un equipo de investigación de la Universidad de Málaga (UMA) trata de mejorar el abordaje del trastorno del espectro autista (TEA) con un estudio en el que han analizado el potencial de las herramientas digitales para la mejora de las habilidades comunicativas y de conductas de estas personas, y las han comparado como los medios analógicos, como tableros y pictogramas impresos en papel. Esta investigación ha aportado algo más de luz sobre los tratamientos de este trastorno y han contribuido a definir una estrategia de trabajo más eficaz.

En España hay más de 450.000 personas con alguno de los trastornos encuadrados en el autismo y se calcula que cada año nacen 4.500 niños con este problema, que afecta principalmente a su capacidad para comunicarse y a su conducta; y en todo el mundo, las personas con autismo representan el 1 por ciento de la población. Además, el número de casos experimenta una tendencia creciente, aunque no se sabe bien por si porque realmente se producen más casos o porque han mejorado las técnicas para detectarlos.

Aunque se ha mejorado en los últimos años, el diagnóstico del TEA representa todo un reto para los especialistas. La heterogeneidad de

esta población y las variaciones que presentan en función de su nivel de desarrollo, así como las particularidades de cada persona complican la detección del problema, explican los especialistas del Departamento de Departamento de Psicología Básica de la UMA, Marina Calleja y Antonio Javier Zurita, autores del estudio comparativo de los materiales disponibles para trabajar con personas TEA.

La quinta edición del Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales (DSM-5) clasifica el TEA en tres niveles según el grado de apoyo que cada persona necesita. En el Nivel 1 se encuentran las personas que «requieren apoyo»; en el nivel Nivel 2, las que «requieren apoyo sustancial»; mientras que en el Nivel 3, el más elevado, quienes «requieren un apoyo muy sustancial».

Después de comparar los resultados obtenidos al utilizar medios analógicos, como tableros de comunicación físicos o pictogramas impresos en papel, frente a soportes TIC basados en comunicación aumentativa y alternativa, Marina Calleja y Francisco Javier Zurita han llegado a la conclusión de que aunque ambos métodos son efectivos para mejorar las habilidades comunicativas, sociales y comportamentales en niños con TEA, los soportes tecnológicos presentan «ciertas ventajas».

«En particular, hemos observado que el uso



AUTISMO

Objetivo: Comparación de la eficacia de los medios digitales y analógicos en el trabajo con personas del espectro autista.

Ventajas: Las aplicaciones digitales destacan por su potencial para personalizar el tratamiento.

Investigadores: Marina Calleja y Francisco Javier Zurita, del Departamento de Psicología Básica de la Universidad de Málaga.

<https://www.uma.es/>

de aplicaciones interactivas y dispositivos electrónicos genera un mayor interés y motivación en los niños, lo que puede facilitar un aprendizaje más rápido y mejores resultados a lo largo del tiempo», han explicado en una entrevista para este medio.

No obstante, afirman estos especialistas de la UMA, las conclusiones son preliminares y se necesitan más estudios que confirmen los resultados de esta investigación. Dada la heterogeneidad previamente del TEA, es fundamental ampliar «la muestra de participantes y la duración de los estudios para evaluar de manera más precisa cómo estos recursos



AUTISMO. En la imagen principal, terapia con un niño TEA basada en el uso de una aplicación y una tableta. Sobre este texto, Marina Calleja y Francisco Javier Zurita.

influyen en los resultados a largo plazo». El equipo de la UMA ha detallado las ventajas que ofrecen las herramientas digitales frente a los tableros y los pictogramas en papel. Fundamentalmente, destacan, las aplicaciones digitales ofrecen «una personalización flexible y rápida», un factor muy a tener en cuenta debido a la enorme variedad de casos TEA que pueden presentarse. «Muchas cuentan con funciones avanzadas, como el seguimiento detallado del progreso del usuario mediante registros automáticos o la creación de un perfil específico para el usuario, lo que permite ajustar la intervención de forma continua y basada en datos». La interactividad es otra de las claves del éxito de este tipo de herramientas. Este elemento hace que se incremente la implicación

de la persona con la que se trabaja, especialmente niños, lo que se traduce en «un aprendizaje más eficaz y duradero». Además, muchas de estas herramientas cuentan con retroalimentación inmediata y refuerzos visuales y auditivos, que «facilitan el aprendizaje y la retención de nuevas habilidades». Según los estudios de este grupo de la UMA, el uso de tabletas y otros soportes digitales con personas TEA contribuye a la mejora de las habilidades de comunicación, experimentan avances en la relación social y también mejoran en su comportamiento. «En nuestros últimos estudios, aunque los participantes no eran hablantes, tras un tiempo empleando la estrategia de estimulación asistida del lenguaje con la aplicación EC+ (diseñada en la UMA), hemos observado

mejoras significativas en su comunicación: buscan más contacto visual, aumentan sus acciones significativas, y han comenzado a vocalizar e incluso usar palabras sueltas de manera autónoma».

Asimismo, explican, se los usuarios de estos dispositivos han desarrollado nuevos intereses y mejorado su comprensión general, lo que se traduce en «un mejor comportamiento al estar más enfocados en las actividades, reduciendo su frustración y evitando o mitigando la aparición de conductas disruptivas o desafiantes».

No obstante, con las herramientas analógicas también se logran avances destacados. Favorecen la comunicación espontánea, ya que no caen en la sobreestimulación que se puede alcanzar con la tecnología. «Promueven un enfoque más pausado y reflexivo, permitiendo a los niños procesar la información. Aunque requieren tener un gran número de materiales preparados y bien organizados para facilitar su uso eficiente».

Ahora, la pregunta que se plantea es si, en vista de las ventajas que conllevan, las herramientas digitales para trabajar con personas TEA deben sustituir a las analógicas. Los investigadores de la UMA opinan que no. Consideran que los recursos en formato digital deben complementar a los paneles y pictogramas en papel, de forma que se planteen intervenciones conjuntas, en las que se aprovechen los beneficios de unas y otras.

Por ejemplo, afirman, en el ámbito educativo, una combinación eficaz puede ser el uso de «ordenadores para presentar contenido interactivo, mientras que, al mismo tiempo, se utilizan cuadernos en papel para que los estudiantes tomen notas y realicen ejercicios manuales, lo que refuerza la retención de la información».

Del mismo modo, «en entornos terapéuticos donde acuden niños con TEA, se pueden emplear aplicaciones digitales para actividades que sean estimulantes, junto con libros o fichas físicas que ayuden a reducir la exposición continua a pantallas y, a la vez, fomenten la concentración y las habilidades comunicativas».

El trabajo con personas TEA, ya sea en un contexto educativo, de terapia o en las actividades cotidianas, requiere un enfoque personalizado y también multidisciplinar. Las técnicas de comunicación aumentativa y alternativa son una fórmula efectivas, cuyos resultados se multiplican cuando se abordan con herramientas digitales, que complementan a los materiales en papel.

Las personas TEA y en especial, los niños que padecen este trastorno, necesitan una atención especial, en la que están implicados los padres, maestros, psicólogos, logopedas, entre otros profesionales, que trabajan de forma coordinada, para la mejora de la integración de estas personas en la sociedad. □

El primer test para evaluar el pensamiento computacional en preescolares

Investigadores de la UNED y la Universidad Rey Juan Carlos han creado el primer test del mundo para medir el nivel del pensamiento computacional en niños de entre 4 y 6 años. Esta herramienta parte de una elaborada por la UNED y que se considera el referente a nivel internacional para medir esta habilidad cognitiva en estudiantes. Por A. F. Cerdera.

El pensamiento computacional es una habilidad cognitiva que se basa en estructurar el pensamiento de manera más eficiente, mediante estrategias propias de la informática.

Aunque esta forma cognitiva se trabaja en las escuelas desde hace muchos, es con la LOMLOE cuando se hace una mención específica a ella y se trata una materia transversal en toda la etapa educativa.

La medición de esta competencia era un reto a resolver, sobre todo en escolares de menor edad. Y para hacerlo se recurría a herramientas de corte cualitativo, con las que se obtenían unos resultados poco fiables. Ahora, un equipo de investigación de la UNED y la Universidad Rey Juan Carlos (URJC) acaba de presentar una herramienta para evaluar el pensamiento computacional en alumnado de entre 4 y 6 años.

Este instrumento de evaluación es fácil de aplicar, aporta una imagen fiable de su pensamiento computacional y está adaptado al nivel de atención de niños tan pequeños.

El test elaborado para evaluar el pensamiento computacional en niños de preescolar

consta de una docena de preguntas. Se trata de una herramienta 'desenchufada', para realizar con lápiz y goma; permite evaluar conceptos fundamentales del pensamiento computacional, como secuencias, bucles y condicionales; y todo, con una estructura simplificada, que facilita su aplicación en niños de muy corta edad.

Este test está pensado al milímetro y no deja nada al azar. Para su elaboración se han realizado una serie de pruebas con niños con el objetivo de conocer si los parámetros a medir con los adecuados y si los resultados son realmente fiables. Ha sido el resultado de una investigación con una muestra de 700 niños, lo que permitió confirmar la validez y fiabilidad de la prueba denominada *Beginners Computational Thinking test Short-Form* (BCTt-SF).

Este test ofrece a los docentes un instrumento "idóneo para ser utilizado en entornos preescolares, ya que no sobrecarga ni excede la capacidad atencional de los niños de estas edades", explica el investigador de la UNED, Marcos Román González. Además, la prueba no requiere dispositivos electrónicos y los hace "más accesible e inclusivo para todo tipo



PENSAMIENTO COMPUTACIONAL

Objetivo: Desarrollo de una prueba de evaluación del pensamiento computacional en niños de entre 4 y 6 años. El pensamiento computacional se ha incorporado al sistema educativo como una materia transversal.

Instrumento innovador: Este test es la primera prueba adaptada a niños de estas edades. Cuenta con las ventajas de ofrecer unos resultados fiables, que ser muy sencilla de realizar y de no requerir dispositivos electrónicos, simplemente lápiz y goma de borrar.

Equipo de investigación: Compuesto por Marcos Román, de la UNED; y María Zapata, de la Universidad Rey Juan Carlos.

<https://www.uned.es/>

de centros y ambientes preescolares", añade. La condición analógica que este test le añade una versatilidad todavía mayor y reduce posibles sesgos en los resultados, que no dependen de la destreza del niño en el manejo de dispositivos electrónicos.

Una de las claves del buen funcionamiento de este test reside en la «conexión emocional que se alcanza con los niños», explica la investigadora de la URJC, María Zapata. De ahí que en las pruebas propuestas a los niños sean os pollitos los que tienen que llegar hacia su mamá gallina, mediante una serie de pasos. El test BCTt-SF se deriva de un prueba ante-



4

Move the chick to reach its mother.
Pick up the **flower** on your way.
Beware of the **cat**: don't go through its square.

Mark the correct sequence:

A	B	C	D
→	→	→	↓
↓	↓	→	↓
↓	↓	→	↓
↓	→	↓	→

18

Take the chicken with his mother.
Pick up the **flower** on your way.
Beware of the **cat**: don't go through its square.

Mark the correct sequence:

A	B	C	D
2. →	2. ↑	3. →	3. →
1. →	3. ↑	3. ↑	3. ↑

11

Take the chicken with his mother.
Pick up the **flower** on your way.

Mark the correct sequence:

A	B	C	D
3. ↓	2. →	3. →	3. →
2. →	3. ↓	3. ↓	2. ↓

20

Take the chicken with his mother.

Meaning example:
If the chicken is in a cloud, move **one square to the right**

Mark the correct sequence:

A	B	C	D
→	→	→	→
↓	↓	↓	↓
↓	↓	↓	↓
↓	↓	↓	↓



Pensamiento computacional

Aunque no son indispensables, los robots infantiles ayudan a desarrollar el pensamiento computacional de los niños. Sobre este texto, algunas de las doce pruebas ideadas para evaluar el nivel de pensamiento computacional de niños en edad preescolar. Al lado de este texto, María Zapata y Marcos Román (ambos en el centro), junto a colaboradores de la Universidad de Quindío (Colombia).

rior con 25 preguntas. Este test era adecuado para niños de Primaria, sin embargo fallaba con los más pequeños de etapa de preescolar por que era muy largo y los niños de entre 4 y 6 años no pueden mantener la atención en una tarea durante un tiempo prolongado.

Entonces, el equipo de la UNED y la URJC decidió presentar una versión abreviada de ese primer test. Después del trabajo con 700 niños, «hemos elegido las preguntas que son más discriminatorias, es decir, las que no aciertan todos los niños y hemos dejado el test en solo doce cuestiones», explica María Zapata.

El trabajo con los niños permitió detectar algunos problemas que se han resuelto en la versión final. En las preguntas se propone que los pollitos se reúnan con su madre, y para ello deben realizar un recorrido por un laberinto sencillo, en el que tienen que realizar acciones como coger una flor o evitar un gato. En los primeros test no había conexión entre las casillas del laberinto, lo que inducía a confusión y los niños participantes no sabían qué hacer. Este problema se resolvió al añadir una especie de pasillo, que conectaba las casillas con sus contiguas.

El papel del pensamiento computacional en las aulas gana peso y gracias a este instrumento, los centros escolares disponen de una manera más objetiva de evaluar el nivel de pensamiento computacional de sus estudiantes y detectar en qué áreas necesitan mejorar.

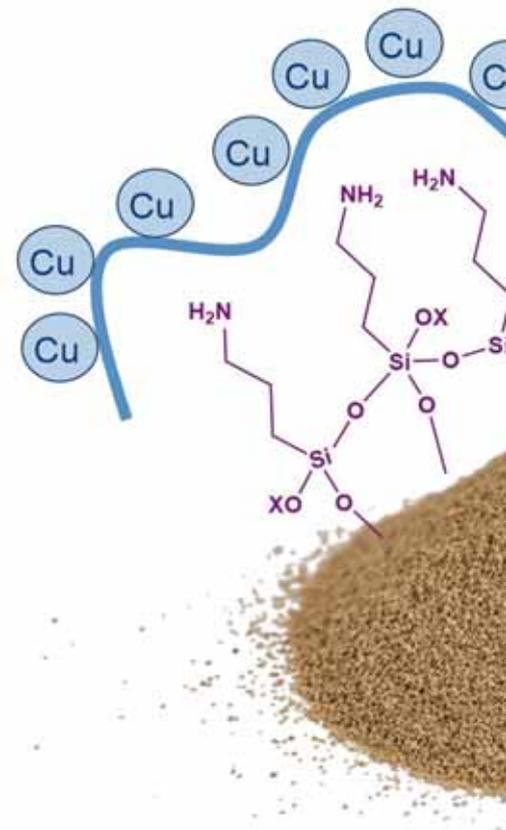
Marcos Román González define el pensamiento computacional como «la capacidad humana de resolver problemas y expresar ideas apoyándose en conceptos, prácticas y perspectivas propias de las Ciencias de la Computación y de la Informática», de ahí su nombre. Así, quienes cuenten con un nivel más elevado de este tipo de pensamiento resolverán los problemas de una manera más eficiente.

Dentro del pensamiento computacional están la detección de patrones o el diseño de algoritmos, que tienen aplicaciones tanto en la informática como en situaciones cotidianas. «Habilidades que, por ejemplo, ayudan a un niño a entender secuencias de pasos para resolver problemas, como preparar y seguir una receta de cocina», explica Marcos Román.

María Zapata va más allá y afirma que el pensamiento computacional «lo es todo y está en todo, porque cualquier problema de la vida diaria es un algoritmo y se puede descomponer en pasos».

El pensamiento computacional se ha convertido en una competencia fundamental en la sociedad actual, ha sido integrado en los currículos educativos y será evaluado en la próxima prueba PISA 2025. De ahí la importancia de esta herramienta para evaluarlo desde las primeras etapas. □

Huesos de aceituna y cobre, la base de nuevos materiales y fármacos



Un equipo de la UAL ha desarrollado nuevos biocatalizadores a partir de huesos de aceituna y cobre, que podrían tener usos interesantes tanto en la industria de los materiales como la fabricación de fármacos nuevos. Estos catalizadores cuenta con la ventaja de ser baratos, resultantes de una reacción química sencilla y permiten aprovechar un subproducto. Por A. F. Cerdera.

Una de las máximas de la química actual es ofrecer productos avanzados, desarrollados bajo criterios y procesos sostenibles. Y esta misma lógica es la que ha seguido un equipo de investigación de la Universidad de Almería, que acaba de presentar una nueva generación de biocatalizadores hechos con huesos de aceituna y cobre. Estos nuevos catalizadores han sido creados siguiendo los criterios de la economía circular. Pueden tener aplicaciones en diversos campos de la industria, especialmente en la dedicada a los materiales; así como la salud, para el desarrollo de fármacos destinados al tratamiento de enfermedades como la diabetes o incluso el cáncer. Estos nuevos biocatalizadores han sido publicados recientemente en la revista *Sustainable Chemistry and Pharmacy*. Arantxa Forte, primera autora de este trabajo de investigación, ha participado en un equipo multidisciplinar liderado por el profesor Ignacio Fernández, director del grupo de investigación Métodos avanzados de resonancia magnética nuclear y catalizadores a base de metales (NMRMBC) y Juana M^a Pérez Galera, ambos directores de su tesis doctoral, en colaboración con especialistas del campo de la salud, tanto de la pro-

pia Universidad de Almería como del Hospital Universitario Torrecárdenas. En este grupo de investigación se decidió investigar el potencial de los huesos de aceituna para la creación de biocatalizadores, porque se trata de un material muy abundante y fácil de obtener; un subproducto de la industria del aceite de oliva que actualmente se utiliza como biomasa en calderas, pero cuyo valor en el mercado es muy reducido, debido a que su aporte calorífico también es muy limitado. Con su uso en la creación de biocatalizadores aporta un valor añadido al hueso de la aceituna y facilitaría los procesos de economía circular. Por otro lado, desde el punto de vista químico, el hueso de aceituna es un producto muy interesante, de ahí que la investigadora de la Universidad de Almería lo haya elegido como protagonista de su investigación. Los huesos de aceitunas son un material lingo-celulósico, es decir, están compuestos en su mayoría por lignina, celulosa y hemicelulosa. Estas moléculas orgánicas son «bastante sencillas» y se les pueden dar aplicaciones múltiples en el campo de la química. «En nuestro grupo de investigación usamos el hueso de aceituna para el desarrollo de materiales. Como mi línea de investigación se basa en la síntesis, pensamos en utilizarlo para des-

CATALIZADORES

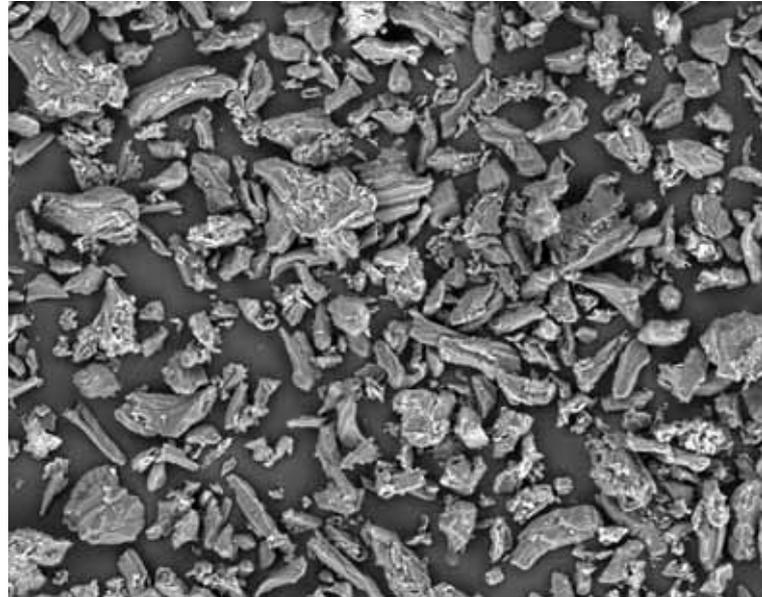
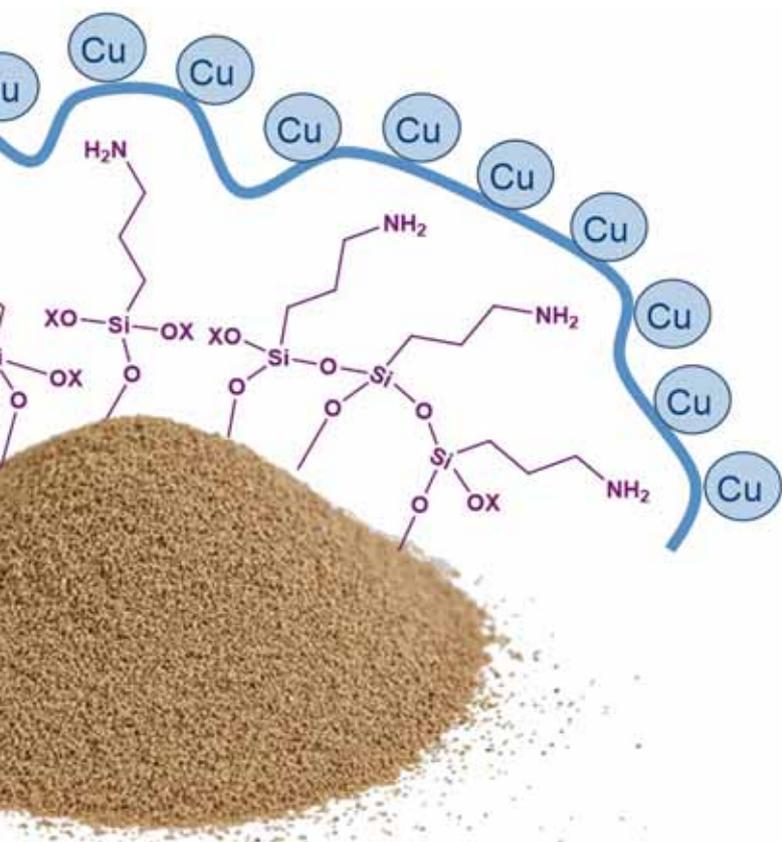
Objetivo: Desarrollo de un biocatalizador con huesos de aceituna y cobre, que puede tener usos en la industria de los materiales y para el desarrollo de fármacos.

Ventajas: Este biocatalizador es barato, fácil de obtener y sostenible, porque usa agua como disolvente y se fabrica con subproductos del olivar.

Responsable: Ignacio Fdez. de las Nieves, director del grupo NMRMBC.

<https://www.ual.es>
www.nmrmbc.com

arrollar catalizadores», explica Arantxa Forte. Entonces había que buscar un metal, y la investigadora del grupo NMRMBC pensó en el cobre, un metal abundante, con un precio contenido, en comparación con otros metales; y que es empleado en otras aplicaciones de este tipo. El proceso de fabricación de los catalizadores es relativamente sencillo si se cuentan con unos conocimientos avanzados de química. La lignina, la celulosa y la hemicelulosa del hueso de aceituna son macromoléculas que contienen grupos hidroxilo. Para que el cobre se quede anclado al hueso, se necesita una etapa previa de silanización de dichos grupos hidroxilo, de forma que juegan un papel fundamental para el correcto anclaje de los silanos. «Para funcionalizarlo, utilizamos un compuesto de tipo silano, formado por una cadena de átomos con un silicio en un extremo, y



BIOCATALIZADOR. En la imagen principal, huesos de aceituna triturados y el esquema de la formulación química de estos nuevos biocatalizadores. Sobre este texto, imagen al microscopio de los fragmentos de huesos de aceituna empleados en la formulación del biocatalizador. Debajo Debajo de izquierda a derecha: Juana M^a Pérez Galera, Arantxa Forte Castro, Celia García Mañas e Ignacio Fernández de las Nieves.



un grupo amino (nitrógeno) en el otro extremo. Los grupos hidroxilos se enlazan muy bien al silicio, así que se forma una cadena de átomos larga», añade.

El silano hace la función de pegamento, ya que se enlaza por un extremo al hueso de aceituna, y por el otro al cobre. «De esta manera conseguimos que el cobre se quede bien adherido al hueso».

En la fabricación de estos biocatalizadores se emplea el hueso de la aceituna como tal. Simplemente se le somete a un proceso de triturado y se separan los fragmentos por tamaño, para contar con un material homogéneo. Una vez conseguido el biocatalizador, el siguiente paso consistió en ver qué aplicaciones podría tener.

En trabajos precedentes de éste y otros grupos de investigación se describen aplicaciones de este tipo de catalizadores de cobre en

el desarrollo de productos tipo triazol con uso farmacológico. Aunque el primer paso debía ser comprobar si los productos obtenidos con hueso de aceituna y cobre como catalizadores provocaban daños en las células.

«Comprobamos su citotoxicidad y vimos que no tenía efectos tóxicos para las células y ahora estamos estudiando a qué tipo de enfermedades podemos aplicarlo», afirma Arantxa Forte.

En un principio, y siguiendo los resultados obtenidos por otros equipos de investigación, estos catalizadores podrían funcionar para el desarrollo de fármacos para el tratamiento de la diabetes, de aplicaciones antibacterianas y antivirales, de medicamentos antiinflamatorios, así como de fórmulas para combatir tumores cancerígenos.

Junto a las aplicaciones en el ámbito de la salud, estos catalizadores pueden generar

procesos interesantes en la industria de los materiales. Por ejemplo, podría servir para desarrollar rellenos más interesantes que los actuales, así como composites más avanzados. Pero, como el caso de su uso farmacéutico, se trata de un campo todavía por explorar. Los catalizadores que ha desarrollado el grupo NMRMBC de la Universidad de Almería presentan una serie de ventajas que justifican seguir investigando sobre ellos. Son unos catalizadores que dan lugar a reacciones de química click, obteniendo buenos rendimientos en un disolvente ambientalmente sostenible como el agua.

«Hemos comprobado que usando agua como disolvente, podemos formar estos productos de manera rápida y sencilla. Aparte, se trata de una reacción muy barata. Funciona a gran escala y se encaja dentro de la química verde», aclara Arantxa Forte.

Ahora, este equipo de investigación amplía los horizontes de estos biocatalizadores, mediante combinaciones de hueso de aceitunas y otros metales, como la plata, con un efecto bactericida muy potente, que compensaría el mayor coste de su producción.

Los biocatalizadores formados con hueso de aceituna y un metal representan una línea de trabajo muy interesante, sobre todo en el Sur de la Península Ibérica, donde se concentra la mayor parte de la industria olivarera europea y se generan unas 300.000 toneladas de hueso de aceituna al año.

Esta investigación aporta una salida a este subproducto, que favorecería el enfoque circular de la producción de aceite de oliva. Y además, permiten incrementar las soluciones de química verde, al tratarse de un proceso con coste económico y ambiental reducido. □

Restos mineros, el ingrediente para cementos más sostenibles

La Universidad de Jaén ha fabricado una gama de cementos más sostenibles con escorias mineras procedentes de la producción de hierro y acero. Son una alternativa interesante, con unas propiedades similares a las del cemento portland y además cuentan con la ventaja de revalorizar unos residuos que hasta ahora solamente eran empleados como áridos para la construcción. Por A. F. Cerdera.

El cemento es uno de los productos más utilizados en el mundo. Su invención supuso un hito para el desarrollo de la humanidad y ha propiciado unos avances comparables a los de la invención de la rueda o Internet. Sin embargo, también es de los más contaminantes. Ahora, la Universidad de Jaén (UJA) investiga una nueva generación de cementos de activación alcalina más ecológicos y fabricados con restos de la producción de metales. Concretamente, el equipo de la UJA ha empleado escorias metálicas resultantes de la producción de acero, cobre y silicomanganeso. Con estos materiales ha obtenido unos cementos que reúnen unas propiedades mecánicas superiores a las del cemento convencional. Y permiten fabricar toda una gama de cementos con comportamientos dinámicos diferentes, en función de su composición, tanto para la fabricación de estructuras, donde se necesita una fuerza mayor, como en otros trabajos de la ingeniería civil en los que no se precisa una resistencia del material tan avanzada. La mayor ventaja de estos cementos de nueva generación, creados por el equipo de investigación del área de Ciencias de Materiales e Ingeniería Metalúrgica de la Universidad de Jaén, radica en que se fabrican con un coste

energético mucho más bajo que los convencionales o tipo portland. La reacción química que hace posible los cementos de activación alcalina se alcanza a temperatura muy cercana a la ambiente, de entre 20 y 80 grados, muy lejos de los 1.400 grados necesitados en el proceso de calcinación de las arcillas y la caliza empleadas para la producción del cemento tradicional. Otra ventaja medioambiental de estos cementos de nueva generación viene por los materiales de los que están hechos. Se obtienen a partir de subproductos o residuos industriales. Así, se reduce la necesidad de extraer materias primas minerales y se minimiza el depósito de residuos a vertederos, que los acerca a una economía circular. Las propiedades de estos geopolímeros hechos con escorias metálicas y sus aplicaciones han sido descritas en un artículo publicado, en la revista *Cement and Concrete Composites*, por Dolores Eliche, Eulogio Castro, Sergio Bueno y Miguel Ángel Gómez. Dolores Eliche explica que los geopolímeros se obtienen de la interacción química a temperaturas próximas a la ambiente, entre un precursor, fuente de aluminosilicatos de origen natural o artificial y un activador alcalino. En su ensayo, el equipo de la UJA ha empleado como precursor o fuente de aluminosilica-



CEMENTO ECOLÓGICO

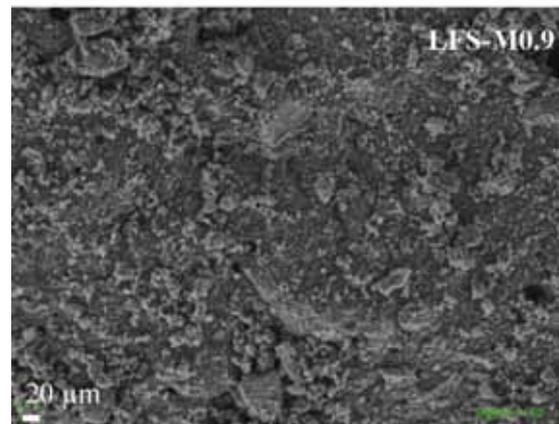
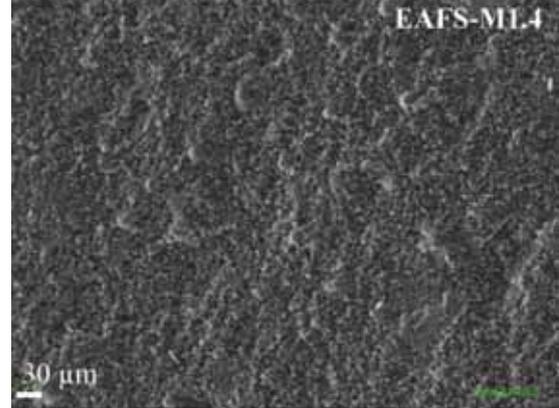
Objetivo: Desarrollo de una generación nueva de cementos más ecológicos, en cuya fabricación se emplean escorias metálicas, resultantes de la industria metalúrgica.

Ventajas: Con los cementos de activación alcalina se consigue un material con una huella de carbono mucho menor que los cementos tradicionales, que ofrece unas propiedades mecánicas mejores y que además está hecho con residuos.

Responsable: Dolores Eliche, Eulogio Castro, Sergio Bueno y Miguel Ángel Gómez, de la Universidad de Jaén.

www.ujaen.es

tos escorias metálicas; y como activador alcalino, una disolución de hidróxido potásico 8M y silicato potásico. «En primer lugar, se prepara la solución activante de alto pH. A continuación, se mezclan



CEMENTOS DE ACTIVACIÓN ALCALINA. En la primera imagen, escorias de cobre, negra de acero, blanca de acero y de silicomanganeso empleadas en la fabricación de los cementos de activación alcalina. Al lado, piezas de muestra fabricadas con los cementos obtenidos por la UJA. Sobre este texto, grupo de Dolores Eliche. Al lado, imagen aumentada de los cementos obtenidos por la UJA.

las escorias y la solución alcalina en una mezcladora planetaria hasta obtener una mezcla homogénea. La pasta obtenida se vierte en los moldes de acero inoxidable que se someten a 60 golpes en una mesa de sacudidas para conseguir una mejor compactación del material», detalla Dolores Eliche.

Una vez realizado ese proceso, los moldes se colocan en una cámara climática unos 20 grados y 90 % de humedad relativa durante día. «Posteriormente, las pastas endurecidas se desmoldan y almacenan en la cámara climática en las mismas condiciones para continuar el curado hasta la edad de los ensayos, 1, 7, 28 y 90 días», añade la investigadora de la UJA. De esta manera se consiguen unos cementos con unas propiedades mecánicas equiparables, o incluso mejores, a los tipo portland. Incluso «presentan mayor durabilidad frente a ataques químicos y físicos, como los sulfatos y los ciclos de hielo-deshielo».

Los investigadores de la UJA han logrado fabricar varios tipos de cementos de activa-

ción alcalita, con propiedades diferentes, en función del tipo de escoria metálica empleada en su formulación, así como de las condiciones de activación, es decir, la relación líquido/sólido, temperatura y tiempo de curado, naturaleza y concentración del activador.

«En el estudio por ejemplo se consiguen resistencias a compresión de 51,5 Mega Pascales (MPa) y 30,5 MPa para los cementos que emplean como precursor escoras de cobre y escorias negras de acero de arco eléctrico, mientras que las resistencias a compresión de los cementos que emplean escorias de silicomanganeso y escorias blancas de acero de arco eléctrico son de 11,6 MPa y 4,6 MPa, respectivamente», aclara Dolores Eliche.

Los usos de estos cementos más ecológicos son variados. Por ejemplo, los que se fabrican con escorias de cobre y escorias negras de acero, «que presentan buenas propiedades mecánicas», podrían emplearse en aplicaciones estructurales como en la fabricación de pavimentos y prefabricados de hormigón,

construcción de estructuras, especialmente en entornos marinos y zonas industriales, en productos de aislamiento y protección contra incendios entre otros.

Mientras que los cementos que emplean como precursor escorias de silicomanganeso y escorias blancas de acero, «que presentan bajas propiedades mecánicas», podrían emplearse en aplicaciones no estructurales como revestimiento, revoco y enlucidos de las paredes, y como paneles y recubrimientos con propiedades de aislamiento térmico y acústico en edificaciones.

Dolores Eliche tiene claro que la transición hacia cementos más sostenibles, como estos de activación alcalina, «es un paso crucial en la construcción». Actualmente, la industria cementera es responsable de entre el 5 y el 7 por ciento de las emisiones de dióxido de carbono. Este nivel de contaminación resulta totalmente inasumible por el planeta, de ahí que la búsqueda de un cemento más limpio se haya convertido en una prioridad a nivel internacional.

Sin embargo, para que estos cementos ecológicos desplacen al tipo portland se necesita superar una serie de desafíos, como desarrollar «activadores alcalinos seguros y rentables, que además sean económicamente viables y más amigables con el medio ambiente», afirma Dolores Eliche.

Esta investigación de la UJA supone un paso más en esta línea de trabajo. Presenta una fórmula más sostenible para obtener cementos de calidad, que puedan incorporarse a la industria. Una manera de reducir la enorme huella de carbono de la construcción. □

Objetivo: medir los niveles de microplásticos en los pulmones

La Fundación Séneca financia el desarrollo de una metodología que facilitará medir los niveles de microplásticos presentes en los pulmones. Se trata de una prueba pionera, sencilla y no invasiva, que permitirá hacer más estudios sobre la presencia de estos elementos químicos en el organismo humano y establecer su relación con enfermedades neumológicas. Por A. F. Cerdera.

La medición de los niveles de microplásticos alojados en nuestros pulmones resulta clave para establecer si estas micropartículas, que entran en nuestro organismo a través de las vías respiratorias, están detrás de las enfermedades neumológicas.

Por el momento, se sospecha que sí tienen que ver, ya que los niveles de microplásticos encontrados en los pulmones de personas enfermas son elevados. Pero se necesitan estudios para confirmarlo y, sobre todo, una metodología que ayude a determinar con exactitud la cantidad de polímeros y otras sustancias derivadas del plástico alojadas en los órganos fundamentales del sistema respiratorio.

Hasta ahora, el método para determinar la presencia de microplásticos en los pulmones es la técnica conocida como el lavado broncoalveolar. Sin embargo, se trata de un método complejo, para cuya realización se necesita anestesiarse a los pacientes y solamente se practica en casos de personas que padecen una enfermedad neumológica. Como alternativa, existe la técnica de esputo inducido, mucho más sencilla y menos invasiva, pero cuyos resultados todavía no son del todo fiables.

Ahora, con fondos de la Fundación Séneca de la Región de Murcia, un equipo de investigación de la Universidad Politécnica de

Cartagena (UPCT), liderado por Francisco Javier Bayo, trabaja en el desarrollo de una metodología basada en el esputo inducido, para determinar con exactitud el volumen de microplásticos alojados en el interior de los pulmones.

«Trabajamos en el diseño de una metodología estandarizada para el campo de la neumología, porque hemos detectado que los pacientes con algún tipo de enfermedad neumológica tienen también niveles de microplásticos importantes», explica Francisco Javier Bayo.

Para el desarrollo de esta metodología, el grupo de la UPCT, adscrito al área de Tecnologías del Medio Ambiente, se basa en un estudio previo sobre la detección de microplásticos en muestras obtenidas mediante la técnica del lavado broncoalveolar. Ahora tratan de correlacionar los resultados obtenidos en esta prueba tan compleja, con los logrados mediante la del esputo inducido, mucho más sencilla y que se puede practicar también en personas sanas.

Tanto el lavado broncoalveolar como el esputo inducido aportan información sobre el tracto respiratorio inferior y con ambas pruebas se logra una imagen de los microplásticos presentes en los pulmones.

Sin embargo, el esputo inducido presenta un problema. Junto a los microplásticos extraídos de las zonas más profundas de los pul-



MICROPLÁSTICOS

Objetivo: Desarrollo de un método sencillo y económico para detectar la presencia de microplásticos en los pulmones.

Ventajas: Esta metodología puede aplicarse a cualquier persona, ya que se basa en un método no invasivo que, a diferencia de los sistemas actuales, no requiere anestesia.

Investigador: Francisco Javier Bayo, del Área de Tecnologías del Medio Ambiente de la Universidad Politécnica de Cartagena.

<https://fseneca.es>



mones, en las muestras también están presentes restos de mayor tamaño, que por lo general se alojan en la boca y en la lengua. Esta contaminación de la muestra ofrece unos resultados poco precisos, que complican la labor de los facultativos, a la hora de poder establecer relaciones entre la presencia de microplásticos y el desarrollo de una enfermedad en el sistema respiratorio y pulmones. El equipo de Francisco Javier Bayo trata de desarrollar un protocolo pionero, con el que no se contaminen las muestras y se tenga total certeza de que los elementos de plástico proceden solamente de los pulmones.

Para el desarrollo de la metodología, las muestras de pacientes se recogen en el Hospital Universitario de Elche, en unos envases especiales facilitados por el equipo de Francisco Javier Bayo. Estos recipientes



MICROPLÁSTICOS. En la imagen principal, toma de muestras mediante la técnica de esputo inducido, una prueba fácil de hacer y apenas invasiva. Al lado, Francisco Javier Bayo. Sobre este texto, botes con muestras de esputo inducido que se han analizado en el marco de esta investigación.

han sido sometidos a un proceso de esterilización avanzado y calentados a más de 200 grados, para asegurarse de que no queda ningún tipo de microplástico en el envase.

Una vez que la muestra ha sido recogida bajo unos protocolos para evitar cualquier tipo de contaminación con microplásticos del ambiente, llega al laboratorio de la UPCT, donde se somete análisis avanzados.

«Hacemos una primera visualización de la muestra, en la que nos fijamos fundamentalmente en el tamaño, la forma, el color, y el análisis más profundo para determinar si es un polímero o no se realiza en la Universidad Autónoma de Madrid».

En la actualidad, el proceso de análisis de las muestras resulta algo engorroso porque hay que trasladarla a dos laboratorios diferentes. Los investigadores detrás de este proyecto de la Fundación Séneca pretenden estandarizar todo el proceso y que éste pueda llevarse a cabo en

los laboratorios de los propios hospitales.

La variedad de pacientes del Hospital de Elche participantes en este estudio es muy amplia: hombres, mujeres, personas fumadoras, trabajadores de la industria, funcionarios...

Tras los estudios de las muestras, los investigadores se han dado cuenta de que las personas que habían trabajado en el sector del calzado, que en Elche emplea a miles de personas, presentaban una cantidad de partículas de microplástico presentes en los materiales empleados en la fabricación de zapatos. Por lo que es fácil concluir que el tipo de ambiente en que se desarrolla la actividad laboral o se habita, determina también no solo la cantidad, sino también la tipología de los polímeros alojados en el interior de los pulmones.

«Hemos encontrado que las personas que tie-

nen ocupaciones de interior, como en fábricas de calzado, oficinas... tienen unos niveles mayores de microplásticos. También hemos detectado que las personas fumadoras presentan una concentración más elevada de celulosa, y estamos convencidos de que proceden del filtro de los cigarrillos», explica Francisco Javier Bayo.

A lo largo de esta investigación se están tomando muestras también a personas sanas, para conocer qué cantidad de microplásticos se alojan en sus pulmones, y poder relacionar estos resultados con variables medioambientales y ocupacionales.

De esta investigación nacerá un protocolo y un equipamiento para realizar análisis pormenorizado de situaciones laborales específicas, como el estudio de trabajadores de cultivos bajo plástico en comparación con agricultura convencional, empresas agroalimentarias de envasado, empresas del sector textil y del calzado o empresas de carpintería metálica y de PVC», explica el investigador de la UPCT.

Asimismo, este aportará información para la elaboración de planes de acondicionamiento y monitorización de riesgos laborales en entornos con riesgos elevados de inhalación de estos microplásticos.

Si todos los ensayos resultan como se espera, la metodología para determinar la presencia de microplásticos en muestras obtenidas mediante esputo inducido estará lista a finales de 2025. A partir de entonces, las autoridades sanitarias dispondrán de una herramienta muy potente y única en el mundo, para estudiar la incidencia de los microplásticos que respiramos sobre nuestra salud. □

Pescado: fuente de omega-3, pero también de metales pesados



Un equipo de investigación de la Universidad de Huelva ha estudiado los efectos del consumo de pescado en trabajadores de la industria química y metalúrgica que están expuestos a metales pesados. Tras el consumo de productos del mar se dispararon los niveles de arsénico, mercurio y belirio en su orina. Por A. F. Cerdera.

El pescado es uno de los pilares de la dieta mediterránea. Aporta proteínas de alto valor biológico y de fácil digestión. Es fuente de minerales como el fósforo, potasio, sodio o calcio.

Y también es rico en ácidos grasos omega-3. Sin embargo, cuando se consume pescado también se están introduciendo en el organismo toda una gama de metales, cuyos efectos negativos sobre la salud están ampliamente demostrados.

Ahora, un equipo de investigación de la Universidad de Huelva (UHU) ha querido conocer en detalle la influencia del consumo de pescado sobre los niveles de metales en la orina y las uñas de trabajadores de la industria química y del sector metalúrgico de la provincia de Huelva.

El equipo de investigación ha realizado un estudio con un centenar de trabajadores de la industria química y metalúrgica, y cuarenta trabajadores del sector servicios, que por su actividad laboral no están expuestos a metales. El objetivo era medir en orina y uñas los niveles de una veintena de metales, como plomo, arsénico, belirio, cobre, selenio, mercurio, aluminio y el cromo. Los resultados de los análisis han sido publicados en la revista *Applied Sciences*.

En su artículo, el equipo formado por investigadores del Centro de Investigación en

Recursos Naturales, Salud y Medio Ambiente (RENSMA) y del Departamento de Sociología, Trabajo Social y Salud Pública de la UHU, describe cómo los análisis de orina de estos trabajadores expuestos a metales revelaron un incremento de los niveles de arsénico y de mercurio.

Concretamente, los niveles de arsénico en orina fueron más altos en los trabajadores que consumieron mariscos o moluscos (102 partes por millón -ppm- frente a 55.4 ppm) o pescado (109 ppm frente a 48 ppm) 8 horas antes de la recolección de muestras. «Cuando se utiliza la orina como material de biomonitorización, el consumo de cualquier tipo de pescado puede influir en los niveles de arsénico y cobalto», explican en su estudio.

El equipo de la UHU afinó todavía más y definió a qué tipo de producto de mar se asociaba el incremento de los niveles de metales en la orina de las personas participantes en la investigación. Así comprobaron que la subida de la presencia del mercurio en orina se asoció con el consumo de pescado azul (11.865 ppm) y sardinas enlatadas (19.125 ppm).

«El arsénico mostró relaciones estadísticamente significativas con el consumo de peces marinos (blancos, azules y sardinas enlatadas), mientras que el mercurio se relacionó significativamente con el consumo de pescado azul y especialmente con las sardinas enlatadas», detallan. Asimismo, descubrieron que

Metales en pescado

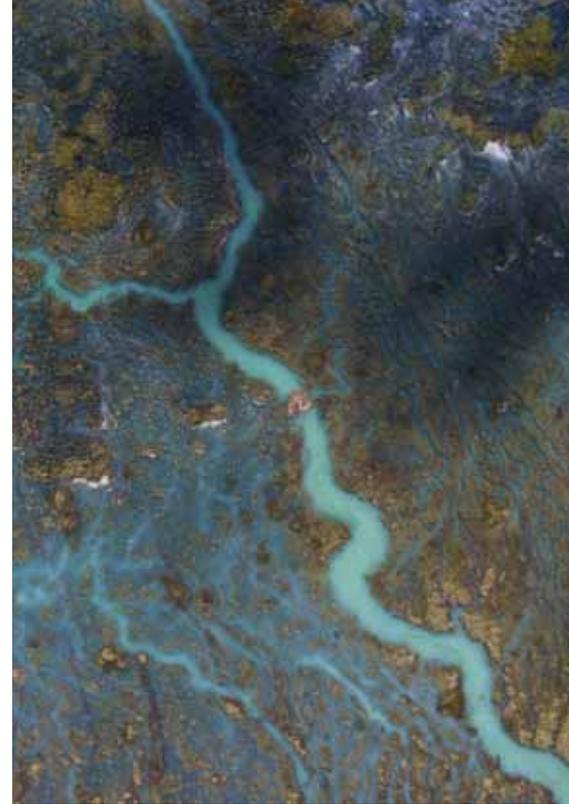
Objetivo: Estudio de los efectos del consumo de pescado sobre los niveles de metales en el organismo de trabajadores de las industrias química y metalúrgica..

Metales: Tras el consumo de pescado se disparan los niveles de arsénico, mercurio y belirio, según los análisis de orina.

Investigador: Manuel Contreras Llanes, del Centro de Investigación en Recursos Naturales, Salud y Medio Ambiente de la Universidad de Huelva.

www.uhu.es





METALES EN EL PESCADO. Los investigadores han empleado pescado comprado en pescaderías locales y procedente de caladeros de la costa onubense. Abajo, Manuel Contreras en su laboratorio de la Universidad de Huelva. Al lado, balsas de fosfoyesos resultantes de la producción de fertilizantes químicos. Sobre este texto, aguas de la ría de Huelva que toman el tono turquesa debido a los elevados niveles de pH.

los niveles de arsénico y litio se asociaron con el consumo de mariscos o moluscos. La acumulación de metales en las uñas de los pies funciona de manera diferente. Se asocia a un consumo prolongado en el tiempo, no como en el caso de la orina, que basta esperar unas horas tras haber consumido pescado, para observar el incremento de los niveles de los metales presentes en ella. No obstante, los investigadores de la UHU también han querido tener en cuenta este factor e incorporarlo a los resultados de su estudio. Tras analizar las uñas de los trabajadores participantes en esta investigación, se descu-

bró que el consumo de pescado estaba asociado con el incremento en los niveles de aluminio (17 ppm frente a 8.6 ppm) y berilio (5 ppb frente a 1 ppb). El consumo de pescado también tiene efectos en los niveles de metales acumulados en el organismo de trabajadores ajenos a los sectores químico, minero y metalúrgico, que no tienen otra fuente relevante de exposición, explican los investigadores onubenses. Manuel Contreras Llanes es uno de los autores de este estudio. En una conversación con la revista Nova Ciencia explicó que la presencia de los metales en el pescado no es nada

nueva, y ha sido demostrada en múltiples estudios. Pero nunca antes se había hecho un estudio para determinar los efectos del consumo de pescado sobre los niveles de metales presentes en personas de la industria química, minera y metalúrgica.

Los resultados obtenidos en este estudio de la UHU son interesantes para conocer los efectos del consumo de productos del mar en los niveles de metales pesados presentes en el organismo. Sin embargo, no son del todo concluyentes, reconocen los propios autores. La muestra, de menos de 150 personas, es bastante pequeña, por lo que se necesitan estudios más amplios, con un número de participantes mayor, y más prolongados en el tiempo.

Estudios de este tipo valen para mostrar la transferencia de contaminantes desde el medio ambiente al organismo humano. Son una llamada de atención y un aliciente para tomar medidas dirigidas a frenar el aporte de metales pesados al medio y al mar, donde son consumidos por los peces que luego llegan a nuestra mesa. Una realidad preocupante a nivel global, pero todavía más en lugares como Huelva, una ciudad expuesta a la contaminación por metales llegados a través de los ríos que fluyen por las cuencas mineras, así como por los elementos químicos resultantes de la industria, como los polémicos fosfoyesos. □

La energía del cerebro clave para el Alzheimer

Investigadores de la Universidad de Salamanca aportan nuevos datos sobre el sistema molecular del cerebro y la manera en que este órgano recibe la energía. Han encontrado correlaciones entre desajustes en el suministro energético a este órgano y el desarrollo de enfermedades neurodegenerativas como el Alzheimer. Por A. F. Cerdera.

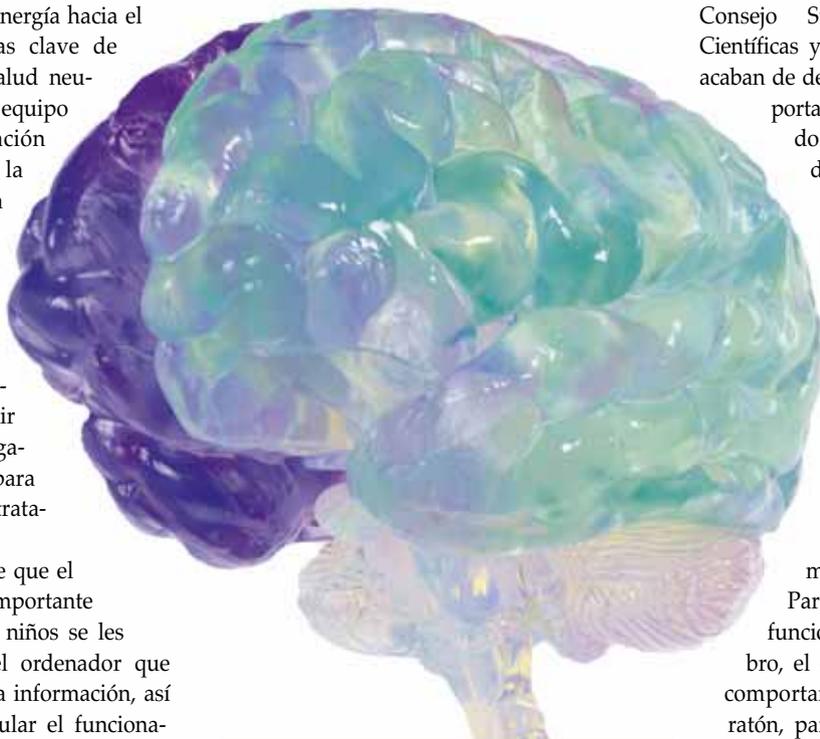
El flujo de la energía hacia el cerebro es la clave de una buena salud neurológica. Un equipo de investigación de la Universidad de Salamanca ha encontrado una correlación entre los fallos de suministro energético al cerebro y las enfermedades neurodegenerativas como el Alzheimer. Esta investigación es la primera en definir el flujo de energía a este órgano vital y sienta las bases para el desarrollo de nuevos tratamientos.

Desde pequeños se aprende que el cerebro es el órgano más importante del cuerpo humano. A los niños se les explica que actúa como el ordenador que almacena y procesa toda la información, así como el encargado de regular el funcionamiento del organismo.

El intenso trabajo del cerebro, que no descansa ni cuando se duerme, conlleva un gasto energético enorme, que se estima en el veinte por ciento de toda la energía que consume el cuerpo humano. Y la obtiene a partir de la oxidación de la glucosa.

La energía se destina a realizar las diferentes funciones que el cerebro tiene asignadas, pero muy especialmente, para la neurotransmisión. Este proceso hace posible el envío de impulso nervioso, para establecer las conexiones funcionales entre las neuronas. Y permite, por ejemplo, razonar, memorizar, mover las extremidades, abrir los ojos, articular palabras y un sin fin de tareas más de las que somos capaces los seres humanos.

En todo el proceso de neurotransmisión, las neuronas juegan un papel determinante. Sin embargo, el consumo de glucosa de estas células es bastante comedido, más que nada



ENERGÍA DEL CEREBRO

Objetivo: Estudio de los flujos que llevan energía al cerebro y de cómo es el comportamiento de las células encargadas de esta tarea.

Hallazgo: Los desajustes en el consumo energético de las neuronas provoca síndrome metabólico y también pérdidas de memoria.

Investigador: Juan Pedro Bolaños, del grupo de Neurogenética y Metabolismo del Instituto de Biología Funcional y Genómica de la Universidad de Salamanca - CSIC.

<https://ibfg.usal-csic.es>

porque la vía por la que obtienen la energía, conocida como glucólisis está frenada. Investigadores del Instituto de Biología Funcional y Genómica (IBFG), centro mixto del

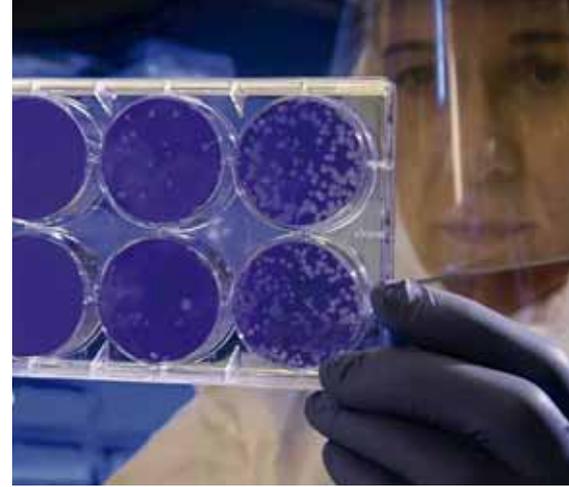
Consejo Superior de Investigaciones Científicas y la Universidad de Salamanca, acaban de descubrir por qué tienen ese comportamiento energético tan inesperado y paradójico. Y también se han dado cuenta de que algunas enfermedades neurodegenerativas y el envejecimiento se relacionan con una glucólisis desordenada.

El catedrático y profesor en el Máster en Biología Celular y Molecular de la Universidad de Salamanca, Juan Pedro Bolaños, explica que las neuronas consumen menos energía y prefieren poca glucólisis para «funcionar mejor».

Para desvelar más datos sobre el funcionamiento energético del cerebro, el equipo del IBFG transformó el comportamiento de unas neuronas de ratón, para convertirlas en unas células glucolíticamente más activas. Tal y como explican en un artículo publicado en la revista *Nature Metabolism*, el cambio se logró mediante herramientas genéticas. Concretamente, recurrieron a la activación del gen *Pfkfb3*, identificado por este mismo grupo de investigación como responsable de que «otras células del cerebro no neuronales, llamadas astrocitos, sean altamente glucolíticas», afirma Juan Pedro Bolaños.

Lo ocurrido al transformar las neuronas fue sorprendente. Los ratones sobre los que se realizó esta intervención comenzaron a «mostrar signos tempranos de pérdida de memoria y síndrome metabólico», explica.

Como el síndrome metabólico se debe a un problema de comunicación neuronal en el entorno del hipotálamo, el grupo del IBFG decidió centrar los esfuerzos de transformación de las neuronas en células glucolíticamente más activas en esa zona del cerebro.



Máster en Biología Celular y Molecular

El grupo IBFG de Juan Pedro Bolaños es uno de los participantes en el Máster Universitario en Biología Celular y Molecular de la Universidad de Salamanca. Este título conecta directamente con el mundo de la investigación. Aporta la formación teórica y las bases metodológicas para hacer frente a los nuevos retos planteados en biología, biotecnología y otras disciplinas de la rama de salud. A lo largo de esta formación avanzada en biología celular y molecular, su alumnado recibe una formación práctica, en centros de investigación especializados diversos aspectos de la biología molecular y la genética. Este título apuesta por una docencia que trata de alejarse de lo tradicional mediante actividades como seminarios con investigadores de referencia y análisis de proyectos, que facilitan el contacto con la ciencia de vanguardia.

<https://masterbiologiacellular.usal.es>

ENERGÍA PARA EL CEREBRO. En la imagen principal, Juan Pedro Bolaños, investigador principal del grupo de investigación Neuroenergética y Metabolismo, adscrito al Instituto de Biología Funcional y Genómica, y al Instituto de Investigación Biomédica de Salamanca. Debajo, Bolaños junto a varios de sus colaboradores.



Entonces, cesaron los problemas de memoria, sin embargo, el síndrome metabólico continuaba presente.

Con este experimento demostraron que “las neuronas prefieren usar modestamente la glucosa como combustible energético en distintas zonas cerebrales responsables de diversas funciones específicas, lo que sugiere que el fenómeno está conservado en distintas partes del cerebro”.

Para ahondar más en este fenómeno descubierto en el comportamiento energético de las neuronas, los investigadores se pusieron a desentrañar nuevos datos sobre el mecanismo bioquímico detrás del ‘bajo apetito’ de estas

células del cerebro.

Así, observaron que las neuronas convertidas en hiper-glucolíticas acumulaban lípidos a partir de la glucosa. Esto se traducía en un daño neuronal por exceso de grasa. Además, estas mismas neuronas mostraban escasa actividad mitofágica, es decir, escasez del reciclado de sus mitocondrias, que son las fábricas energéticas de las células.

En consecuencia, “las mitocondrias que se dañan de forma natural no se reciclan, sino que se acumulan, terminando por estropear su principal fábrica de energía”, esclarecen. Como resultado, la activación de la vía glucolítica en neuronas a los mismos niveles que en

otras células como los astrocitos, son vitales en la consecución de energía, desemboca en un proceso lesivo, que conlleva alteraciones funcionales como la pérdida de memoria o sentir saciedad, explican los investigadores.

Esta investigación ha sentado las bases para comprender mejor el proceso energético que se da en el interior del cerebro. Pero no solamente, ya que los resultados obtenidos en estos experimentos aportan un conocimiento de base para el desarrollo de tratamientos y fármacos más novedosos, para el tratamiento de enfermedades neurodegenerativas como el Alzheimer y otras muchas que avanzan sin control. □

EL HOSPITAL VETERINARIO cumple 25 años como un referente nacional

El Hospital Veterinario de la Universidad de Murcia ha sido el lugar donde se han formado más de 3.500 profesionales de la sanidad animal. Este hospital se encuentra entre los 50 mejores del mundo y funciona como centro de referencia asistencial en la Región de Murcia y las comunidades aledañas. Por A. F. Cerdera.

Creado en 1999, el Hospital Veterinario de la Universidad de Murcia (UMU) ha formado a unos 3.500 profesionales de la salud animal.

Este centro está considerado como el cuarto mejor hospital de las facultades de Veterinaria del país; y la investigación que desarrollan sus profesionales ha contribuido decisivamente a que la UMU esté entre las 50 mejores universidades del mundo en la rama de ciencias veterinarias, según el prestigioso ranquin de Shangái. También ha sido el primer hospital veterinario del país que consigue revalidar la acreditación de la Asociación Europea de Centros de Educación Veterinaria (AEVE).

Con motivo del 25 aniversario del Hospital Veterinario de la UMU se celebró un acto en el que participaron, entre otros, el presidente de la Región de Murcia, Fernando López Miras, el consejero de Universidades, Juan María Vázquez, el rector de la UMU, José Luján, y la decana de la Facultad de Veterinaria, Elisa Escudero. En este acto, López Miras destacó su "significativa contribución en la formación y la investigación en el campo de la veterinaria" y afirmó que este centro "posiciona a la Región de Murcia como un referente interna-

cional en cuanto a investigación, docencia y servicio que presta a la sociedad".

Este hospital es el centro de referencia para la formación clínica de los estudiantes de la Facultad de Veterinaria de la UMU. En él realizan unas prácticas «activas y se involucran en los casos clínicos que se atienden en las consultas», explica el director del centro, Alejandro Bayón. Prácticas de anestesia, de medicina interna, de reproducción, de oftalmología... que les permiten adquirir la experiencia necesaria para ejercer su profesión en el ámbito de la salud animal.

Cada una de las atenciones realizadas en este hospital se convierten en una clase práctica. Tutorizados por el profesorado adscrito al centro, los estudiantes encargan de realizar la entrevista inicial para recabar la información necesaria sobre la patología que presenta el animal; realizan la exploración necesaria; por último, se encargan de realizar un diagnóstico y proponer un tratamiento.

Junto a la labor formativa del alumnado de Veterinaria se completa con una serie de seminarios y cursos dirigidos a la formación continua de los profesionales veterinarios, que encuentran un espacio de referencia donde actualizar sus conocimientos y conocer técnicas clínicas nuevas.



HOSPITAL VETERINARIO

Aniversario: El centro cumple 25 años convertido en un referente para la Región de Murcia.



Labor: El hospital realiza una doble labor asistencial y de formación clínica de los futuros profesionales de la Veterinaria.

um.es/web/hcv
um.es/web/veterinaria



En la actualidad, plantilla del hospital está integrada por medio centenar de personas, de las que una veintena es profesorado de la propia Facultad de Veterinaria y el resto, veterina-



HOSPITAL VETERINARIO. En la imagen principal intervención quirúrgica en el Hospital Veterinario. Debajo, recepción en la entrada principal del Centro, participantes en el acto de 25 aniversario del Hospital y asistencia a un perro y a un caballo. Arriba a la derecha, Alejandro Bayón.



rios, asistentes técnicos veterinarios y otro personal técnico. El equipo humano necesario para ofrecer un servicio de 24 horas los 365 días del año.

El Hospital cuenta con trece especialidades: Anestesia; Cardiorrespiratorio; Cirugía tejidos blandos; Traumatología; Dermatología; Diagnóstico por imagen; Hospitalización y urgencias; Medicina Interna; Oftalmología; Reproducción y tecnología de la reproducción; Anatomía Patológica; Patología Clínica y Unidad equina. Y recientemente ha ampliado sus instalaciones, con salas de Hospitalización y de Unidad de Cuidados Intensivos, además de incorporar nuevos equipos de diagnóstico de última tecnología.

La inmensa mayoría de los pacientes atendidos en este centro son animales derivados por otros veterinarios de la Región de Murcia y de comunidades autónomas aledañas, explica Alejandro Bayón. Y atiende a équidos y pequeños animales. Asimismo, cualquier persona que lo desee puede llevar su animal a ser atendido en este hospital, siempre y cuando no se trate para cuestiones vacunales.

El germen del Hospital Veterinario de la UMU fueron los Servicios Clínicos de la Facultad de Veterinaria. Sin embargo, estas instalaciones «se quedaban pequeñas y tampoco se ajustaban a las normas de EAEVE, así que tuvimos que hacer un planteamiento de hospital veterinario».

En los primeros años, solamente prestaba servicio en horario de mañana. Fue en 2004 cuando el hospital dio el salto a convertirse en lo que es hoy día, y pasó a ofrecer una asistencia de 24 horas al día y los 365 días del año. Un cambio impulsado, en gran medida, para cumplir con los requerimientos de la AEEVE. La ampliación del horario de atención a los animales obligó a incrementar la plantilla y a llegar las 50 personas actuales.

Otro cambio fundamental para el Hospital Veterinario de la UMU fue la creación de la Fundación Veterinaria Clínica de la UMU, constituida en 2007, y que se encarga de la gestión económica, clínica, asistencial y académica del centro. La adopción de la fórmula jurídica de fundación se acordó «porque no contábamos con la agilidad necesaria para contratar personal y adquirir suministros al ritmo que exige una institución de este tipo», explica el director del hospital.

Todos estos cambios han resultado en un hospital veterinario a la última tanto en equipamiento como en labor docente. En el que se realiza una investigación avanzada, en parte también aplicada al campo de la salud humana. Y donde se trabaja bajo la óptica de una sola salud. □



El carro que cambia la Prehistoria

Investigadores de la Universidad de Alicante hallaron en la localidad murciana de Jumilla los restos de un carro de estilo tarteso. Estos restos son los primeros de este tipo en aparecer en esta zona de la Península Ibérica y abren la puerta a interpretaciones nuevas sobre el intercambio cultural en la Prehistoria. Por A. F. Cerdera.

La demostración de estatus y nivel adquisitivo a través del coche es anterior a la invención del propio automóvil. Desde la Antigüedad, las clases dirigentes utilizaban sus carros y carruajes para hacer ostentación de su poder y riqueza. Sin embargo, los restos del carro de la Edad de Bronce hallados en la localidad de murciana de Jumilla son mucho más que eso. Permiten completar la historia de un enclave situado en un cruce de caminos crucial en la Antigüedad y entender cómo fueron los intercambios entre los diferentes pueblos que habitaron en la Península Ibérica en esta época.

Un equipo del Instituto Universitario de Investigación en Arqueología y Patrimonio Histórico (INAPH) de la Universidad de Alicante (UA) volvió a la necrópolis del Collado y Pinar de Santa Ana, para realizar una nueva campaña arqueológica. Allí aplicaron técnicas de fotogrametría en siete sepulcros ya conocidos y excavaron otros tres todavía no estudiados.

En el transcurso de estos trabajos aparecieron unos restos que no se esperaban para nada. El equipo de arqueólogos que participó en la intervención dirigida por Raimon Graells y Alberto Lorrio, profesores del Máster en Historia del Mundo Mediterráneo y sus Regiones, hallaron un ajuar metálico, que incluye partes de un carro y broches de cinturón del ámbito tartésico.

Entre el conjunto de piezas se encuentran pasariendas del carro y apliques zoomorfos,

ARQUEOLOGÍA

Objetivo: Nuevo estudio de la necrópolis del Collado y Pinar de Santa Ana, en Jumilla (Murcia), donde hay un conjunto de enterramientos de entre los siglos IX y VI a. C.

Hallazgos: Entre las piezas encontradas sorprenden los restos de un carro de estilo tartésico.

Investigadores: Raimon Graells y Alberto Lorrio, del Máster en Historia del Mundo Mediterráneo y sus Regiones de la Universidad de Alicante.

<https://www.ua.es/>

“que podemos reconocer como producciones del ámbito tartésico, es decir, del área situada en el Suroeste peninsular”, explican.

Los restos del carro hallados en la necrópolis de Jumilla cobran una relevancia especial y tienen lecturas diferentes: hablan del intercambio entre los pueblos que habitaban en la Península Ibérica en aquel entonces, así como de la riqueza que alcanzó esta población situada en lo que hoy es la Región de Murcia. Tanto los elementos pertenecientes al carro como el broche hallado en uno de los enterramientos son propios de la cultura tartésica, que se desarrolló principalmente en las provincias de Huelva, Sevilla y Cádiz.

Cómo llegaron hasta Jumilla, a varios cientos



de kilómetros de esta región. Pues esto se explica, afirman Alberto Lorrio y Raimon Graells, por la expansión de la cultura tartésica hacia la zona del Levante, con cuyos pueblos mantuvieron intercambios intensos, tal y como documentó el propio Alberto Lorrio en el yacimiento de Loma de Boliche, en Cuevas del Almanzora (Almería).

A partir del siglo VII antes de nuestra era (a de C.), este núcleo y otros similares en el entorno del Sureste comienzan “a tener el impacto de sociedades coloniales”, afirma Alberto Lorrio. Esto hace que incorporen materiales, herramientas y otro tipo de objetos que no se tenían hasta ese entonces.

Los pueblos llegados de fuera introducen el



PREHISTORIA. En la imagen principal, trabajos de excavación en uno de los tres enterramientos inéditos de la necrópolis. Sobre este texto, toma de mediciones con herramientas más avanzadas. Abajo, recogida de muestras en una de las tumbas de Jumilla.



torno de alfarero, nuevos elementos de adorno tanto del mundo fenicio como de otras sociedades que se desarrollan en el suroeste. Por ejemplo, el broche de cinturón encontrado ahora en Jumilla, una pieza rectangular con unos garfios, que los expertos llaman broches tartésicos. O los elementos del carro encontrados, que se corresponden con los que se han encontrado en la zona de Huelva y Portugal, que se atribuyen a la cultura tartésica. “Estas piezas nos hablan del uso del carro, pero de un carro que lo tenemos bien conocido en la zona del suroeste”, afirman los investigadores. Las piezas metálicas pertenecientes al carro son las primeras de este tipo que se encuentran en el interior de Murcia o en el sur de la

Meseta. “Se relaciona con algo que ya habíamos visto sobre el uso del carro por parte de las élites, justo en el momento en que empiezan a distanciarse de los comportamientos coloniales de fenicios y otros pueblos, y comienza su reafirmación, de propiedad del territorio...”, explica Raimon Graells. De alguna manera, el uso de este carro es una muestra también de que estos pueblos han comenzado un proceso de transición hacia la construcción de una identidad propia que, tiempo después, derivaría en el mundo ibérico. Los restos metálicos pertenecientes al carro hablan de una zona próspera, donde habitó una figura con el poder suficiente como para

contar con un vehículo propio que no era precisamente para transportar mercancías. La población a la que perteneció esta necrópolis debió contar con cierto nivel económico, fruto, posiblemente, de su ubicación. Este poblado se situaba en un cruce de caminos que conectaban las diferentes culturas que habitaron en la Península Ibérica en la última parte de la Edad del Bronce y la Primera Edad del Hierro. Y que, a la vista de estos hallazgos, mantuvieron una relación intensa. Aunque no se tienen datos, debido a que el poblado en sí no se ha excavado, se piensa que su ubicación privilegiada le permitió contar con cierta actividad comercial con los viajeros que transitaban por allí. Es más, esta población pudo ejercer como punto de control de paso y cobrar aranceles de quienes trasladaban mercancías por sus caminos. Alberto Lorrio y Raimon Graells destacan que los hallazgos “tienen un enorme interés histórico, puesto que evidencia la importancia de la necrópolis y la riqueza que pudieron haber atesorado los grupos dirigentes asentados en el lugar”. La necrópolis, conocida desde 1800, cuenta con un conjunto de túmulos, algunos de grandes dimensiones, cuyos materiales proporcionan una cronología general entre los siglos IX y VI a. C., aunque en muchos casos las tumbas habían sido objeto de expolio. Como curiosidad, en esta campaña se ha documentado la intervención de buscadores de tesoros hacia mediados del siglo XIX, al haberse encontrado un botón de camisa o chaleco que podría pertenecer a la época de Isabel II, probablemente. Por el momento, las piezas metálicas de origen tartésico están a buen recaudo en el Museo Arqueológico de Jumilla, donde se están estudiando en profundidad y serán presentadas con todo el protagonismo que merecen unas piezas que anuncian la llegada de la cultura ibera. □

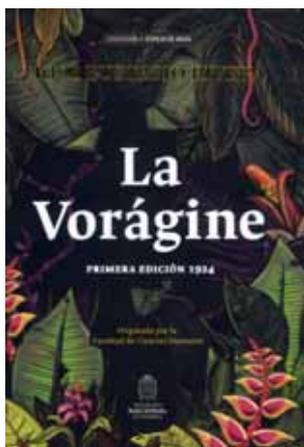
Cien años de La Vorágine

La UNAL reedita este clásico de la literatura hispanoamericana de José Eustasio Rivera publicado por primera vez en 1924

Cuando se cumplen cien años de la publicación de La vorágine, obra emblemática del huilense José Eustasio Rivera, la UNAL ha reeditado una nueva edición de la primera, publicada en noviembre de 1924 para redescubrir este clásico de la literatura hispanoamericana. Es la primera vez en 100 años que se reedita la edición original.

La historia se enmarca en un escenario selvático de exuberante flora y fauna, un ecosistema lleno de vida que ha sido testigo de la barbarie de la violencia y las actividades ilegales. Precisamente con estos elementos se desarrolla una historia de amor trágica a causa de la explotación cauchera.

En la presentación de La vorágine: Primera edición 1924, Leopoldo Múnera Ruiz, rector de la UNAL, aportó una lectura crítica sobre los vínculos que el autor José Eustasio Rivera establece entre los seres humanos y la naturaleza, denunciando las dinámicas de explotación y subordinación con los pueblos indígenas y afrodescendientes. Según el profesor Carlos Guillermo Páramo Bonilla, la reedición es fiel al texto original, e incluye detalles e imágenes suprimidas en la primera y ediciones posteriores.



LA VORÁGINE. Reedición de la primera edición de 1924.

[Universidad Nacional de Colombia UNAL] 79.000 pesos colombianos (17 €)

<https://portaldelibros.unal.edu.co/>

Gigantes bancarios

El libro presenta una revisión de la historia bancaria española a través de las crónicas de algunos de sus principales protagonistas. Historias de grandes bancos y de los ilustres personajes que dirigieron sus destinos desde finales del siglo XIX hasta, en algunos casos, comienzos del siglo XXI.

Una obra que permite conocer, no solo el devenir histórico de estas entidades, sino su contribución a la historia económica y empresarial española.

María José Vargas es profesora colaboradora del Departamento de Economía de la Universidad de Jaén, donde, desde hace más de dos décadas, imparte la asignatura de Sistema Financiero Español, entre otras, en las titulaciones de Administración y Dirección de Empresas y de Finanzas y Contabilidad.

GRANDES BANCOS ESPAÑOLES. María José Vargas y José Víctor Arroyo [UJA]. 28€.



DESTACADO

García Ibáñez

El Salón de Actos del Museo del Realismo Español Contemporáneo de Almería, MUREC, el mismo lugar que albergaba la capilla del antiguo Hospital Provincial de Almería, sirvió de escenario para la presentación de la biografía artística y vital del pintor Andrés García Ibáñez escrita por Juan Manuel Martín Robles, doctor en Historia del Arte, director del MUREC y de la Fundación de Arte Ibáñez Cosentino. La obra es una edición de gran formato, con 377 imágenes a color, encuadernación en pasta dura en la que, a lo largo de sus 287 páginas, en la que el autor desgana la biografía personal y profesional de Andrés García Ibáñez. El libro ha sido editado por la Fundación de Arte Ibáñez Cosentino en colaboración con la Diputación Provincial de Almería.

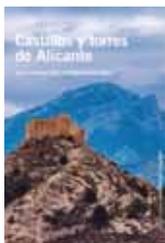


ANDRÉS GARCÍA IBÁÑEZ. Juan Manuel Martín Robles. [Fundación Ibáñez Cosentino].

NOVEDADES

Castillos y torres que defendieron Alicante

La obra aborda la dinámica histórica de las comarcas alicantinas entre los siglos XI y XV, y cómo sus montañas sirvieron para levantar castillos y torres en una época en que estas tierras eran un disputado territorio de fronteras fluctuantes como parte del Sarq al-Ándalus, primero, y de las coronas de Aragón y Castilla, después. Perdida su función militar, estas fortificaciones y torres fueron abandonadas durante siglos. Hoy muchas se han recuperado e incluso pueden visitarse.



CASTILLOS Y TORRES DE ALICANTE. Juan Antonio Mira y Rafael Azuar (eds.) [UA] 12€. publicaciones.ua.es

Breve historia del cine ecuatoriano

El cine ecuatoriano desde 1924 hasta nuestros días ha experimentado diversas etapas y desafíos. Inicialmente marcado por producciones de documentales y videos experimentales, la filmografía ecuatoriana evolucionó con obras como La Tigra (1990) de Camilo Luzuriaga y Ratas, ratones, rateros (1999) de Sebastián Cordero. La película más taquillera hasta 2015 fue Qué tan lejos (2006) de Tania Hermida. Estas películas reflejan la diversidad y la evolución cinematográfica no sólo social, sino política y cultural.



BREVE HISTORIA DEL CINE ECUATORIANO. M. Hinojosa, M. Maldonado y Lorea Ariadna [UMA]

Homenaje a un arqueólogo e historiador

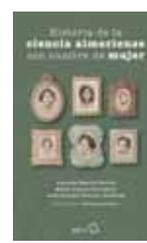
Volumen misceláneo publicado como homenaje al profesor Pérez Macías con motivo de su jubilación. La mayor parte de los trabajos abordan cuestiones relativas a la historia, la arqueología y el patrimonio (con particular atención al patrimonio minero) de la actual provincia de Huelva. Entre los temas del libro se encuentra la metalurgia antigua en el Marquesado del Zenete, representaciones imperiales romanas en la actual provincia de Huelva, o la creación del Museo Minero de Riotinto, entre otros.



COGNOSCERE TERRAM. Juan Luis Carriazo y Aquilino Delgado (eds.) [UHU]. Descarga gratuita. uhu.es

Ciencia almeriense con nombre de mujer

La edad de plata española fue una etapa de esplendor intelectual en nuestro país. En ella se forjaron nombres como los de Federico García Lorca, Salvador Dalí, Blas Cabrera, Santiago Ramón y Cajal, y el de científicas como Dorothea Barnés o Pilar de Madariaga Rojo. Este libro recupera, con la sensibilidad de las ilustraciones de Noelia Sardinero, la memoria de algunas mujeres fuertes, independientes y con un gran interés por la ciencia, que fueron pioneras en distintos ámbitos.



HISTORIA DE LA CIENCIA ALMERIENSE CON NOMBRE DE MUJER. Varios autores. [UAL]. 16€

REVISTAS **UNA PERIPECIA FOTOGRÁFICA POR ESPAÑA.** Publicada por A. Marion entre noviembre de 1861 y febrero de 1862, la obra de Charles Clifford A Photographic Scramble Through Spain es un librito de 48 páginas que incluye una lista de 171 fotografías. En cuanto tal, el proyecto de Clifford constituye uno de los hitos de la fotografía en el siglo XIX. Pero desgraciadamente el fotógrafo murió en 1863 sin haber podido armar un solo ejemplar de la obra. [UCLM Y UGR] 60€.



ALMERÍA, NECESITO COMPARTIR TUS AVENTURAS



Observatorio de Calar Alto (Gérgal)

#ALMERIAELSOLQUENECESITO



DIPUTACIÓN
DE ALMERÍA



COSTA DE
ALMERÍA

Ciencia y
Derecho



Machine
Learning



Derecho Público
y Estado
Autonómico para
la formación de
Funcionarios y
Trabajadores
Públicos



Ciberseguridad
Aplicada



Mediación
Familiar,
Civil y
Mercantil



Comunicación,
Protocolo y
Relaciones
Públicas



Sigue avanzando
con la UNED

#SomosUNED

uned.es

UNED