

MARTE

El cambio climático que lo dejó helado hace 3.700 millones de años



TIERRA

2024 fue el año más cálido desde que se tienen registros

30 Grados Universitarios

UNED

MATRICÚLATE
DEL 3/02
AL 18/03

¡Estudia en tu
Universidad
pública!

Sin nota de corte

INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

- Ingeniería de la Energía
- Ingeniería Eléctrica
- Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática
- Ingeniería en Tecnologías de la Información
- Ingeniería en Tecnologías Industriales
- Ingeniería Informática
- Ingeniería Mecánica

ARTES Y HUMANIDADES

- Antropología Social y Cultural
- Estudios Ingleses: Lengua, Literatura y Cultura
- Filosofía
- Geografía e Historia
- Historia del Arte
- Lengua y Literatura Españolas

CIENCIAS SOCIALES Y JURÍDICAS

- Administración y Dirección de Empresas
- CC. Jurídicas de las Administraciones Públicas
- Ciencia Política y de la Administración
- Criminología
- Derecho
- Economía
- Educación Infantil
- Educación Social
- Pedagogía
- Sociología
- Trabajo Social
- Turismo

CIENCIAS

- Ciencias Ambientales
- Física
- Matemáticas
- Química

CIENCIAS DE LA SALUD

- Psicología



uned.es

Editorial

La necesaria convivencia entre universidades públicas y privadas

Según la Fundación CYD en el curso académico 2022-2023 obtuvieron un grado en España 201.759 estudiantes, 153.119 obtuvieron un máster y 11.784 un doctorado. De entre los titulados en un grado universitario, el 79,7% eligieron una universidad pública, y un 20,3% eligieron una privada. En cambio para cursar un máster el 52,6% eligió un campus privado, superando por primera vez en este nivel de formación de posgrado a las públicas. En doctorado, el peso de las privadas apenas alcanza el 6,2%.

Pocos momentos en la historia de la formación superior de España se ha visto un enfrentamiento tan agudizado entre la universidad pública y la privada. Ello a pesar de que la mayoría de los alumnos que deciden cursar un grado universitario lo hacen en la universidad pública, casi ocho de cada diez apuestan estas instituciones.

La aprobación el pasado año de dos universidades privadas en Andalucía: la Fernando III el Sabio en Sevilla, vinculada al CEU San Pablo, y la UTAMED en Málaga, provocó la protesta de la totalidad de los rectores de las universidades públicas andaluzas. Hecho que llevó a la administración autonómica a endurecer las condiciones para crear proyectos universitarios privados en la futura Ley de Universidades de Andalucía (LUPA).

En Madrid los rectores de las universidades públicas se quejan de falta de financiación de los campus públicos al tiempo que se quejan de que la privada sigue expandiéndose en la Región. Rechazo que sufren proyectos como el de la Universidad Europea Abierta, o el de la UCAM, entre otras.

En Alicante la Rectora de la UA, Amparo Navarro, expresó en un foro su «preocupación por la proliferación de universidades privadas “con bajo coste y mucho beneficio empresarial». Episodios que se repiten por toda España con una retahíla de casos similares en todas las regiones. Las universidades públicas deben contar con suficientes fondos para hacer frente a su función pública. Pero pueden convivir en un marco de igualdad con una oferta universitaria privada que complementa a la oferta pública y que debe poner a España en el epicentro del mundo hispanohablante a la hora de elegir dónde cursar estudios superiores en el extranjero. Especialmente frente a Estados Unidos, o europeos como Gran Bretaña, Alemania o Francia. □

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.

CAMBIO CLIMÁTICO

2024 consolida los pronósticos y se convierte en el año más caluroso desde que existen registros

10-13



MARTE

El cambio climático que dejó helado al planeta más parecido a la Tierra hace 3.700 millones de años

14-15



LAGUNA DE FUENTE DE PIEDRA

Joya ambiental, pero también cementerio de residuos químicos procedentes de la actividad humana

16-17



BIOLUBRICANTES VEGETALES

Resolverían otro problema al estar hechos con residuos de la industria papelera o botellas de plástico

18-19



ENERGÍA FOTOVOLTAICA

Las placas solares bifaciales obtienen un 10% más de energía al producir electricidad por las dos caras

20-21



MICROALGAS

Un nuevo sistema detectaría contaminantes en plantas de microalgas gracias a la IA

22-23



INCLUSIÓN DIGITAL

El GENID crea Simple.Text, una herramienta virtual que convierte textos a formato accesible

24-25



COMPUTACIÓN CUÁNTICA

El Laboratorio de Computación de la Universidad de Burgos, a la vanguardia de la ciencia en España

26-27



AZAFRÁN

La preciada especia culinaria que podría proteger al cerebro frente a enfermedades neurodegenerativas

28-29



NEANDERTALES

Pinturas rupestres en Asturias y Cantabria demuestran que pintaban movidos por emociones

30-31



PUERTO ROMANO DE ALMERÍA

El Portus Magnus unió el sureste español con África mil años antes de su esplendor medieval islámico

32-33



LIBROS

34

PRESUPUESTOS

Subida casi generalizada en las universidades públicas

Las universidades públicas han iniciado 2025 con unos presupuestos al alza en la mayoría de los casos, salvo la Universidad de Alicante, que ha apostado por la «prudencia» y ha reducido la cantidad disponible para este ejercicio. Por su parte, la Universidad de Castilla-La Mancha ha prorrogado el presupuesto planeado para 2024, debido al proceso electoral celebrado a finales del año pasado. El caso de la Universidad de Málaga también destaca porque se trata de las primeras cuentas aprobadas por el equipo de Teodomiro López, después de que el año pasado funcionaran con el mismo de 2023, con una serie de recortes para corregir su situación económica. El resto de campus han aumentado sus cuentas.



FONDOS PARA IA

Indignación por la pérdida de 31 millones

El Gobierno de España ha decidido suprimir una línea de ayudas de 31 millones de euros para la puesta en marcha de proyectos interdisciplinares en el campo de la inteligencia artificial (IA). Esta decisión ha indignado a investigadores y universidades, que no entienden cómo se han eliminado estos fondos de origen europeo, que habrían supuesto un impulso sin precedentes en la investigación en un ámbito en pleno auge. Una de las instituciones afectadas por la supresión de estos fondos ha sido el Centro de Inteligencia



Manuel Palomar, director del CENID de Alicante.

Artificial Provincia de Alicante (CENID), cuyo director, Manuel Palomar, considera "un retroceso para el avance de la IA en España". El CENID es uno de los centros afectado por la supresión de esta línea de ayudas. Esta institución alicantina participaba en dos proyectos multidisciplinares que ahora se quedarán en el cajón por un tiempo indefinido.

ALIANZA G-9

Liderada por el rector de Oviedo

El rector de la Universidad de Oviedo, Ignacio Villaverde, asume la presidencia del Grupo 9 de Universidades (G-9), según se acordó en la asamblea general celebrada en la institución asturiana, donde los rectores de las universidades socias analizaron el futuro de la alianza, el funcionamiento del Campus Digital Compartido o los acuerdos de las comisiones sectoriales, entre otros asuntos.



ALUMNADO

PRIMERA VEZ CON VOZ EN LA EVALUACIÓN DE LA DOCENCIA.

La Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA) ha convocado a la comunidad universitaria española a participar en un proceso sobre distintos aspectos de la evaluación de la actividad docente, en el que se tomarán en cuenta por primera vez las aportaciones de estudiantes universitarios junto a las del profesorado. La evaluación de la actividad docente se canaliza actualmente a través del Programa DOCENTIA, que es promovido por ANECA junto a las Agencias autonómicas como un conjunto de criterios y referencias que cada universidad particulariza atendiendo a sus características y estrategia. Actualmente 78 universidades han participado en alguna fase del programa.

ANDALUCÍA

Entendimiento por la financiación

Los rectores y la Junta de Andalucía van camino de un acuerdo en materia de financiación. Las universidades públicas de Andalucía han valorado de forma "positiva" la reunión celebrada con la Consejería de Universidad, Investigación e Innovación, donde se abordó "el problema de financiación que preocupa a nuestras instituciones". En esta reunión se produjo un acercamiento de las posturas de ambas partes, "hacia una solución en el sentido de las reivindicaciones que venimos manifestando durante los últimos meses", trasladó en un comunicado la Asociación de Universidades Públicas Andaluzas (AUPA). Los rectores reclaman a la Administración andaluza 50 millones de euros comprometidos en el acuerdo de financiación.

UNIVERSITARIOS

Por encima de la media de la Unión Europea

En España, el 41,1 por ciento de la población de entre 25 y 64 años tiene estudios superiores, un 6,3 puntos por encima de la media en la Unión Europea. Esta realidad contrasta con la que viven las carreras de la rama científica y tecnológica, en las que baja el número de titulados. De esta manera, España se sitúa en el cuarto país por la cola en la Europa de los 27, donde la media de titulados en este campo es del 26 por ciento, por encima del 18 por ciento de España. Estos datos están recogidos en el Informe CYD 2024, que presenta una imagen de la realidad universitaria de este país, en el que también se resalta que el 20 por ciento de los titulados de grado y el 52,6 de los de máster en el curso 2022-2023 se formaron en universidades privadas.



TITULACIONES

Reconocimiento europeo a 1.300

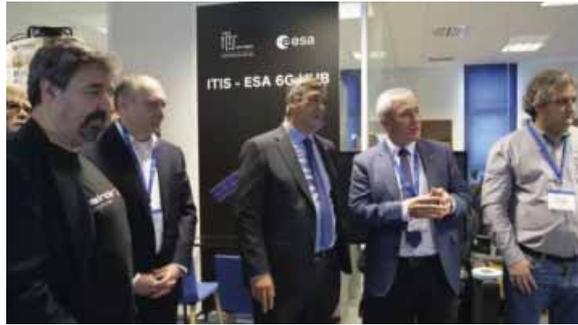
La Agencia para la Calidad Científica y Universitaria de Andalucía (ACCUA) ha renovado su inscripción en el registro europeo EQAR como entidad habilitada para la evaluación y acreditación de instituciones y titulaciones universitarias. Esta acreditación permite el reconocimiento del carácter oficial de las más de 1.300 titulaciones universitarias oficiales que imparten las universidades andaluzas. En la foto, Antonio José Cubero Atienza, director de ACCUA desde noviembre de 2023.



UNIVERSIDAD DE MÁLAGA

Nueva infraestructura que la posiciona como líder en 6G

La Universidad de Málaga (UMA) potencia su liderazgo en investigación sobre redes 6G con dos nuevas infraestructuras, instaladas en el edificio Ada Byron del campus de Teatinos. Se trata del nuevo laboratorio en 6G Keysight-UMA y el proyecto para crear una red privada de I+D+i en 5G/6G en la provincia de Málaga Red Victoria. Según Pedro Merino, responsable de Red Victoria y director técnico del proyecto 6G-SANDBOX, se trata de una instalación única en España que agrupa resultados de más de una década de proyectos de I+D con inversión pública y privada. «Disponer de estas infraestructuras nos convierte en un referente internacional para mantener las colaboraciones con empresas y administraciones en el ámbito de 6G y supone una oportunidad para la investigación e innovación en el territorio».



«Disponer de estas infraestructuras nos convierte en un referente internacional para mantener las colaboraciones con empresas y administraciones en el ámbito de 6G y supone una oportunidad para la investigación e innovación en el territorio».

UCAM

Abre nuevo plazo de matrícula

La UCAM ha abierto un nuevo plazo de matrícula en sus estudios de grado y posgrado, que permanecerá abierto hasta el 28 de febrero. La Universidad Católica de Murcia ofrece esta posibilidad en base al Plan de Estudios de sus títulos, y siempre guiado por los tutores académicos y personales que pone al servicio del alumnado.



CAU

Se celebrarán en la UAL

La Universidad de Almería (UAL) será la sede de los Campeonatos de Andalucía Universitarios (CAU). En esta cita participarán más 2.300 deportistas, repartidos entre diez disciplinas diferentes y procedentes de todas las universidades de Andalucía. Las competiciones se desarrollarán en dos periodos diferenciados, el primero, durante el fin de semana del 15 y el 16 de febrero, con natación, y campo a través; y el segundo entre los días 18 y 20 de marzo, ya con el resto de modalidades, siete, las de equipo principalmente, y el mayor grueso de concentración de deportistas. Así, la UAL toma el testigo de la UGR que fue la encargada de organizar las competiciones de 2024. Además, la ciudad recibirá la distinción 'Ciudad Andaluza del Deporte Universitario', que se hará oficial con la entrega de una placa al Ayuntamiento de Almería.

BREVES



UN 6% DE TESIS MÁS EN ANDALUCÍA. El número de tesis doctorales aprobadas en las universidades andaluzas durante el curso académico 2022-2023 asciende a 1.722, lo que representa un 6,23% más que en el curso anterior. En el conjunto de España se leyeron durante ese periodo 11.784 trabajos de este tipo, por lo que Andalucía aportó el 14,61% del total.

LA PRIMERA PLANTA DE ROBOTS COLABORATIVOS DE AMÉRICA. La empresa vinculada al Parque Científico de la Universidad de Alicante, Bumerania Robotics, pondrá en marcha, en México, la primera planta de montaje de robots colaborativos de América. Asimismo, creará un Centro de Investigación en Robótica e Inteligencia Artificial, una aceleradora de empresas tecnológicas y la primera hidrogenera de España.



UAL

Master europeo en sexología

Las universidades de Almería, Lusófona de Portugal y Malmö, en Suecia, han logrado financiación de la Unión Europea para desarrollar un Máster Europeo en Sexología Humana (EMSEX). Este título se plantea como una herramienta para formar a profesionales altamente cualificados. Abordará los aspectos biológicos, psicológicos y culturales de la sexualidad.



NUEVO DIRECTOR DE LA FGUMA.

El rector de la Universidad de Málaga, Teodomiro López, propuso al decano saliente de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Eugenio Luque Domínguez, como candidato a director de la Fundación General de la Universidad de Málaga (FGUMA). Esta designación será trasladada al patronato de la Fundación, que deberá ratificarla en una próxima reunión. De ser aprobada, Luque sustituirá al profesor Diego Vera, quien ha dirigido la FGUMA durante los últimos 10 años.

MICROCREDENCIALES EN URBANISMO.

La Universidad de Jaén oferta dos microcredenciales universitarias en urbanismo, que conforman el Diploma de Experto en Regulación de la Ordenación Territorial y Urbanística de Andalucía. Se trata de una formación que responde a los cambios en el paradigma del urbanismo andaluz derivados de la aprobación de la Ley de Impulso para la Sostenibilidad del Territorio de Andalucía (LISTA) y su reglamento general, que han modificado sustancialmente la regulación de la planificación territorial y urbanística, así como los instrumentos de ejecución y de intervención en la edificación.

TOMA DE POSESIÓN

Nuevos equipos de gobierno al frente de la UA y la UCLM

Tras sus victorias electorales y ser reelegidos para liderar sus universidades durante los próximos seis años, Amparo Navarro y Julián Garde dieron a conocer la estructura de sus equipos de dirección de las universidades de Alicante y Castilla-La Mancha, respectivamente.



EQUIPO DE GOBIERNO DE LA UA

Amparo Navarro, Rectora.
Juan Mora, Investigación.
Luis Alfonso Martínez, Ordenación Académica.
Salvador Ivorra, Infraestructuras.
Ángel Sánchez, Planificación Económica.
Rosa Mª Martínez, Relaciones Internacionales.

Francisco Torres, Estudios.
Rosabel Roig, Formación Permanente.
Raúl Ruiz, Estudiantes.
Mª Jesús Pastor, Transferencia.
Catalina Iliescu, Cultura.
Rafael Molina, Transformación Digital.
Carmen Vives, Igualdad.

EQUIPO DE DIRECCIÓN DE LA UCLM:

Julián Garde, Rector.
Francisco José Sáez, Economía.
Mª Antonia Herrero, Profesorado.
Ricardo Cuevas, Política Científica.
Santiago Gutiérrez, Posgrado.
José Manuel Chicharro, Estudios.
Amaya Romero, Estudiantes.



César Sánchez, Cultura.
Ángela González, Innovación.
Raúl Martín, Política Internacional.
Rebeca Rubio, Proyección universitaria.
Ismael García, Universidad Digital.
Inmaculada Gallego, Sostenibilidad.

CIBERATAQUES

No se denuncian por «no comprometer la imagen»

“Muchas empresas, por no poner en compromiso su imagen institucional, no denuncian los ciberataques y no contamos con un número real de estos delitos, pero sí sabemos que crecen exponencialmente”, explicó el profesor de la Universidad de



Almería (UAL) y reconocido experto en ciberseguridad, José Antonio Álvarez Bermejo, organizador de las I Jornadas en Ciberdefensa y Seguridad Nacional celebradas en la UAL. En estas jornadas, el Consejero de Universidad andaluz, José Carlos Gómez Villamandos, anunció que en la programación académica aprobada por la Junta de Andalucía y que se implantará en el periodo 2025-2028, se reforzará la especialización en ciberseguridad con cuatro nuevos títulos.

UGR

Restaurará el Rectorado

La Universidad de Granada tiene en marcha un proyecto de intervención en el Patio de los Mármoles del Hospital Real, en la que prevé acometer una restauración integral y complementar las intervenciones previstas sobre la cubierta del patio en el proyecto tramitado en abril de 2018.



UJA

Nuevas ayudas al estudio

La Universidad de Jaén pone a disposición del alumnado su programa de Ayuda Social Urgente, destinado a estudiantes que no hayan obtenido la Beca del Ministerio y cumplan los requisitos establecidos en esta convocatoria. Dotados con 130.000 euros, a este programa de ayudas cuenta se ha sumado la Fundación José Luis Martín López, que suma 10.000 euros más a la iniciativa.



MEDICINA

«Compromiso» para su llegada a León en 2026



La Universidad de León y la Junta de Castilla y León reiteraron su “total y pleno compromiso” para la implantación en el curso 2026/2027 del grado de Medicina. La rectora de la ULE, Nuria González, y la consejera

de Educación, Rocío Lucas, mantuvieron un encuentro para analizar la implantación de este título. La rectora destacó que «hemos trabajado intensamente en los últimos meses para traer a esta reunión los deberes hechos, asegurando que cumplimos con todos los requisitos técnicos, académicos y organizativos necesarios”. Por su parte, la Consejería de Educación se comprometió a trabajar para garantizar que el nuevo grado cumpla con los más altos estándares de calidad.

AUTÓNOMOS

Trabajan más de 9 horas al día

El 70% de los trabajadores autónomos dedica más de nueve horas al día a su actividad laboral. Esta es la conclusión más llamativa del V Estudio Nacional del Autónomo (ENA) elaborado por Infoautónomos, en colaboración con la Universidad de Granada (UGR), incluye un análisis en profundidad del perfil de los autónomos de Andalucía.

Según los datos recogidos en el V ENA 2024, el perfil del autónomo andaluz corresponde a un varón de entre 40 y 54 años que trabaja entre 9 y 10 horas diarias y disfruta de entre 1 y 10 días de vacaciones al año. El sector servicios es su principal ámbito de actividad. Además, los autónomos de Andalucía son los que mejor consideran las posibilidades de conciliación.

UCAM

En marcha el gemelo digital del Mar Menor

La Universidad Católica de Murcia (UCAM) ha finalizado el proyecto Lago Inteligente, con el que ha creado un gemelo digital del Mar Menor. Esta herramienta, sido fruto de una investigación dotada con un presupuesto de cuatro millones, ayudará a la toma de decisiones para la conservación, el mantenimiento de la laguna salada. «El gemelo digital desarrollado es la única herramienta existente en la actualidad capaz de simular en tiempo real y de forma acoplada varios modelos, tanto de la cuenca vertiente como de la laguna, con objeto de predecir el comportamiento de variables clave en el estado del Mar Menor como son el oxígeno o la clorofila con varios días de antelación, así como el análisis de la eficacia de las distintas medidas propuestas en la legislación vigente para la mejora de su estado ambiental”, dijo el director del proyecto, Javier Senent.



UMA

Un centenar de cursos en línea

La Fundación General de la Universidad de Málaga (FGUMA) presentó sus XV Cursos online, que incluyen cien propuestas diseñadas para cubrir todas las áreas del conocimiento, desde Comunicación y Derecho hasta Ciencias, Humanidades e Ingeniería. Estos programas destacan por su orientación profesional, con temarios que complementan los planes de estudios oficiales; mejoran la empleabilidad y el desarrollo de competencias prácticas.



UCLM

Una cátedra para humanizar la oncología

La Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM) y la Asociación Española contra el Cáncer han creado la cátedra 'Humanización en la atención integral y el cuidado del paciente oncológico y su entorno', la cual busca dar respuesta a la necesidad de mejorar la asistencia de los pacientes de cáncer y sus familias y humanizar su atención en el día a día. La cátedra incluirá la creación de programas de formación para profesionales, la implementación de un programa piloto de 'Enfermera gestora de casos en oncología', diseñado para brindar apoyo personalizado y coordinado a los pacientes durante su tratamiento; y la organización de jornadas y encuentros interdisciplinares. Además, promoverá actividades de aprendizaje-servicio, investigaciones para innovar en los procesos de atención médica, premios de investigación e innovación, y el desarrollo de un espacio web.



INSTITUTO DE GESTIÓN SOSTENIBLE

Traza un plan para ser líder en investigación

El Instituto Europeo de Sostenibilidad de Gestión (iESG) integrado por las Universidades de Almería, Cádiz, Granada, Jaén y Pablo de Olavide aprobó su Plan Estratégico 2025-29 cuyo propósito es posicionar a este instituto de investigación como un referente internacional en investigación, transferencia de conocimiento y formación especializada de posgrado en el ámbito de la gestión sostenible de organizaciones. El Plan Estratégico establece 20 objetivos organizados en torno a cuatro ejes principales: Investigación, Transferencia del Conocimiento, Divulgación y Formación. La Internacionalización se integra como un eje transversal para potenciar la dimensión europea del Instituto.



UMU

Una inserción laboral del 78%

La inserción laboral de quienes finalizan un grado universitario en la Universidad de Murcia se sitúa en el 78,1%, según un estudio realizado por la propia UMU entre graduados en 2020 y 2021. Estos resultados suponen una mejora significativa con respecto al último informe, que situaba la cifra de egresados en el mercado laboral dos años después de acabar sus estudios en el 72%.



UJA

2.000 PREUNIVERSITARIOS EN EL TROFEO ACCESO. Más de 2.000 estudiantes preuniversitarios de la provincia de Jaén tomaron parte en el Trofeo Acceso Universidad de Jaén, desarrollado en los campus de Jaén y Linares, y que se ha convertido en el mayor evento deportivo de la provincia para estudiantes de Bachillerato.



PYMES

Recursos humanos y ventas, sus retos

Un informe elaborado por la Cátedra Pyme de la Universidad de Granada (UGR) ha analizado los principales retos de este tipo de empresas. El informe, basado en 267 encuestas, identifica la gestión de los recursos humanos y las ventas como los principales retos para la mejora de la competitividad empresarial.



OLIVARES

La UJA estudiará el origen histórico de este cultivo

La investigadora de la Universidad de Jaén Eva María Montes Moya ha obtenido una de las prestigiosas Becas Leonardo de Investigación Científica y Creación Cultural de la Fundación BBVA, para el desarrollo de un proyecto que indagará en el origen de la olivicultura denominado '¿Quién levantó los olivos? Arqueobotánica del origen de la olivicultura en el Alto Guadalquivir'. En concreto, lo hará mediante el estudio de huesos de aceituna arqueológicos procedentes de distintos yacimientos de Andalucía. Así, tiene previsto estudiar las variedades, las condiciones de cultivo y otras implicaciones como conocer las zonas de introducción o las redes comerciales en torno al cultivo de la aceituna y la producción del aceite en la antigüedad. "Con este proyecto pretendo precisar el momento de introducción del cultivo del olivo en la provincia de Jaén, sobre el que existen muchas especulaciones. Los huesos de aceituna arqueológicos son evidencias de ese proceso, por lo que con su análisis espero poder establecer el marco temporal en el que se produce y las formas de cultivo de los olivos en la antigüedad", afirma la investigadora.



BARCO FENICIO

Están casi todas las piezas

El barco fenicio de Mazarrón II, rescatado recientemente de la costa del municipio murciano y que data de la segunda mitad del siglo VII a.C., fue realizado con madera de ciprés cosechada en el entorno de Cartagena y se conserva casi en su totalidad. Sus restos han sido trasladados al Museo Nacional de Arqueología Subacuática (ARQVtec), donde especialistas trabajan en su conservación, un proceso que durará varios años.



AVISPÓN ORIENTAL

Ciencia ciudadana para seguirlo

Investigadores de la Asociación de Educación Ambiental 'El Bosque Animado' (Málaga) lideran un proyecto de ciencia ciudadana, en el que aplica un método nuevo para monitorizar la colonización del avispon oriental.



Esta iniciativa forma parte del proyecto 'Andalucía + ciencia ciudadana', impulsado por la Consejería de Universidad, Investigación e Innovación, y pretende potenciar la utilización de este abordaje científico participativo entre distintos agentes de la región. Los participantes se han convertido en científicos-ciudadanos que rastrean la distribución de esta especie invasora y predecir su impacto en los ecosistemas locales y en actividades humanas, como la agricultura y la apicultura. El avispon oriental, nativo de Asia y el norte de África, es un depredador de insectos autóctonos como las abejas domésticas y su expansión supone una seria amenaza para los ecosistemas locales, con una presencia creciente en las provincias de Málaga y Cádiz.

HIDRÓGENO

Método para optimizar su producción

La Universidad de Almería (UAL) participa en un proyecto internacional en el que se están desarrollando un método nuevo que abaratará la producción de hidrógeno verde. Concretamente, los investigadores plantean una perspectiva nueva para elaborar los estudios previos al diseño de las plantas de producción de hidrógeno, en la que proponen realizar una evaluación tecnoeconómica del hidrógeno verde basándose en datos reales y simulaciones, porque se ajustan más a la realidad. En la actualidad, los datos que se emplean para el diseño de las plantas de hidrógeno verde proceden de simulaciones basadas en modelos climáticos, que pueden ser menos precisas que los datos medidos directamente en plantas solares reales. Para la producción de hidrógeno verde se necesita electricidad.

MÁS NOTICIAS

UN REACTOR PARA RECICLAR PLÁSTICOS QUE CONSUME LA MITAD DE LA ENERGÍA.

Una nueva tecnología para el reciclado químico de plásticos consigue reducir el tiempo y el coste energético, hasta en un 50%, de producir nuevos materiales de igual calidad que los originales. Este desarrollo, presentado en la tesis doctoral de Alberto Frisa Rubio por la Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT), ofrece una solución innovadora de economía circular para la gestión de residuos plásticos y permite producir materiales reciclados con menores inversiones y consumos más sostenibles.



CONSIGUEN BIOCOMBUSTIBLES HECHOS CON ALPERUJO QUE PUEDEN USARSE EN CALDERAS.

Un equipo de la Universidad de Jaén (UJA) ha detallado un método nuevo de transformar el alperujo del aceite de oliva en biocombustibles, que pueden ser utilizados en calderas y en la producción de energía. Los combustibles se obtienen después de exponer el alperujo a un proceso de microondas, del que resulta hidrochar, material sólido con un poder calorífico mayor al que proporcionan otras técnicas, como la pirólisis. Entre las ventajas de este proyecto, el escaso tiempo que requiere la transformación del alperujo en biocombustible, apenas 30 minutos y no las cuatro horas que necesitan los otros métodos, así como que puede realizarse in situ, sin necesidad de transportar el residuo a otros lugares para realizar el tratamiento.



CHOPERAS

Neutralizan la contaminación y el polvo sahariano

Una investigación realizada en el marco del proyecto europeo LIFE Madera para el Futuro, liderado por la Universidad de Granada (UGR), ha puesto de manifiesto el papel protector de las choperas frente a los gases y partículas contaminantes, procedentes fundamentalmente del tráfico rodado y las calderas de calefacción, así como su capacidad para amortiguar los efectos negativos de las intrusiones de polvo sahariano.



El profesor de Física Aplicada de la UGR, Enrique Pérez Sánchez-Cañete, instaló una estación de medición de la calidad del aire dentro de una chopera ubicada al borde de la ciudad de Granada, y comparó sus resultados con los registros de las estaciones de la ciudad. La estación de medición de la chopera registró un Índice de Calidad del Aire considerado 'bueno' el 97,5% del tiempo estudiado, frente a los registros de otras dos estaciones, donde la calidad del aire fue 'buena' el 37.3% y el 26.6% del tiempo, respectivamente.

SALUD



EL CONSUMO DE CACAO MEJORA LA SALUD CEREBRAL.

Un equipo de investigadores españoles, entre los que destacan expertos de la Universidad de Granada y la Universidad de Málaga, ha llevado a cabo un estudio que profundiza en los efectos de una dieta enriquecida con cacao en la neuroplasticidad del cerebro, la memoria y la regulación emocional. Se ha demostrado que el consumo de cacao con alto contenido fenólico estimula la neurogénesis en el hipocampo, un proceso neuroplástico esencial en el que se generan nuevas neuronas, crucial para la memoria y el aprendizaje. También se ha observado un aumento en la expresión del factor neurotrófico derivado del cerebro (BDNF), una proteína clave para la supervivencia neuronal, el crecimiento dendrítico y la plasticidad sináptica. Estos resultados sugieren que el cacao puede ser un aliado para mantener la función cognitiva. "Aunque la investigación se realizó en modelos animales, los hallazgos ofrecen perspectivas prometedoras para los humanos", destaca la investigadora Sonia Melgar Locatelli, perteneciente al Departamento de Nutrición y Bromatología de la UGR.

UN COMPUESTO MARINO CONTRA EL CÁNCER Y AL ALZHEIMER.

La Universidad Católica de Murcia, en colaboración con universidades de China, Chile, India y Etiopía, analiza el potencial del FGFC, extraído de hongos marinos, para tratar ictus, cáncer, enfermedades neurodegenerativas como el Alzheimer, trombosis y lesiones renales. Los experimentos realizados en modelos animales han demostrado que este compuesto funciona para disolver coágulos sanguíneos de forma segura, reduciendo los riesgos asociados a los tratamientos trombolíticos actuales, lo posiciona como una alternativa prometedora en el campo médico. Los investigadores de la UCAM, liderados por el Dr. Jeevithan Elango, han destacado la importancia de este descubrimiento que combina propiedades antioxidantes, antiinflamatorias y antitumorales. Además, en modelos animales, el FGFC ha mostrado efectos neuroprotectores que podrían ser cruciales para reducir el daño cerebral tras un ictus.



ENVASES

Más ecológicos

El grupo de investigación Materiales Carbonosos y Medio Ambiente (MCMA) del Instituto Universitario de Materiales de la Universidad de Alicante (UA) está avanzando en el desarrollo de un envase de carbón activado procedente de residuos de cáscara de almendra y huesos de aceituna. Además de ser biodegradable, esta nueva generación de envases también prolonga la vida de frutas y hortalizas.



MAR MENOR

Tecnología contra los nitratos

El Gobierno de España y la Región de Murcia pondrán en marcha de una solución innovadora para reducir la afección del agua salobre cargada de nutrientes que desemboca en el Mar Menor. La actuación se centrará en las aguas provenientes de la rambla del Albuñón y del acuífero cuaternario, dos fuentes de entrada de agua cargada de nutrientes que afectan a este ecosistema, y contribuir a la restauración del Mar Menor mediante la eliminación de nitratos.



FOSFOYESOS

Vida nueva a este residuo

La Universidad de Huelva forma parte del proyecto internacional FIC-FIGHTERS, en el que 28 instituciones buscan nuevos modelos de valorización de los residuos de fosfoyesos, para generar materias primas sostenibles para industrias como la papelera, cementera, de baterías, fertilizantes y detergentes. Durante 48 meses, se construirá una planta piloto móvil para constatar la producción sostenible de materias primas a partir del fosfoyeso y otros residuos. Asimismo, pretenden abordar la flexibilidad y replicabilidad de los procesos de valorización, con el objetivo de identificar, caracterizar y alcanzar a todas las ciudades europeas con la misma problemática.



2024

Temperatura. Temperatura extrema en la ciudad de Granada.

El año más cálido de la historia

2024 ha sido el año más cálido a nivel global desde que se tienen registros y ha superado en 1,5 grados la temperatura media de la etapa preindustrial. Lo ocurrido ha sido consecuencia del calentamiento global, que altera la dinámica del clima y provoca que fenómenos extraordinarios hace unos años se hayan convertido en la nueva normalidad. El planeta emite señales de alarma y pide a gritos cambiar el modelo de desarrollo, basado en la quema de combustibles fósiles, y el cese de emisiones de gases contaminantes. Por Alberto F. Cerdera.



diversas instituciones internacionales lo habían advertido desde hace algunos meses y ahora se ha confirmado. El año 2024 ha sido el más cálido a nivel global desde que se tienen registros.

Ha ido en la tónica de los años anteriores, en los que se han ido batiendo registros tras registro, pero con una diferencia sustancial.

Por primera vez, la temperatura media del planeta ha sido 1,5 grados centígrados superior a la que había en la Tierra antes de la revolución industrial. La temperatura media se situó en 15,10 grados, o lo que es lo mismo, 0,72 más con respecto a la registrada en el periodo 1991 y 2020; y 0,12 grados por encima a la que se fijó en 2023, año que también fue de récord como el año más caluroso desde que se comenzaron a tener registros, allá por 1850.

La Tierra se ha convertido en una olla a presión, según estos datos ofrecidos por el Servicio de Cambio Climático de Copérnicus. Además, estas cifras se corresponden con un periodo preocupante desde el punto de vista climático, en el que cada uno de los años de la última década fue uno de los diez años más cálidos registrados.

La humanidad se enfrenta a uno de los aumentos de la temperatura media más rápidos que haya vivido antes. Este cambio en el clima, todavía negado desde algunos sectores, expone a fenómenos cada vez más extremos y altera los modos de vida a un ritmo frenético, como jamás había ocurrido desde que el ser humano pisa la Tierra.

No se necesita tener una gran memoria para acordarse de las sucesivas olas de calor de este verano; así como de la falta de precipitaciones de la sequía, que se prolonga ya más de lo que suele ser habitual; y qué decir de la DANA que arrasó zonas de Valencia, Castilla-La Mancha y Andalucía, con más de 220 víctimas mortales y unos destrozos que, en el caso de la Comunidad Valenciana, todavía siguen alterando la vida normal de la población.

Por poner más cifras sobre la mesa, según los cálculos realizados por los especialistas de Copérnicus, las temperaturas tan elevadas que se arrastran en los últimos años han provocado que en el 2024 se alcanzara una acumulación de vapor de agua en la atmósfera en 2024 un 5 por ciento superior al que había en el periodo de referencia 1991-2000, lo que supone una bomba de relojería preparada para estallar en cualquier momento, munición para unas precipitaciones cada vez más extremas. Este fenómeno se ve engrandecido aún más por la temperatura del mar, que también está alarmantemente por encima de lo que debería ser normal y ha contribuido al desarrollo de huracanes y ciclones tropicales de

dimensiones históricas. Para el recuerdo queda esa imagen de la población de algunas ciudades de Florida, dejando atrás su vida para ponerse a salvo del azote del huracán Milton, también del pasado octubre.

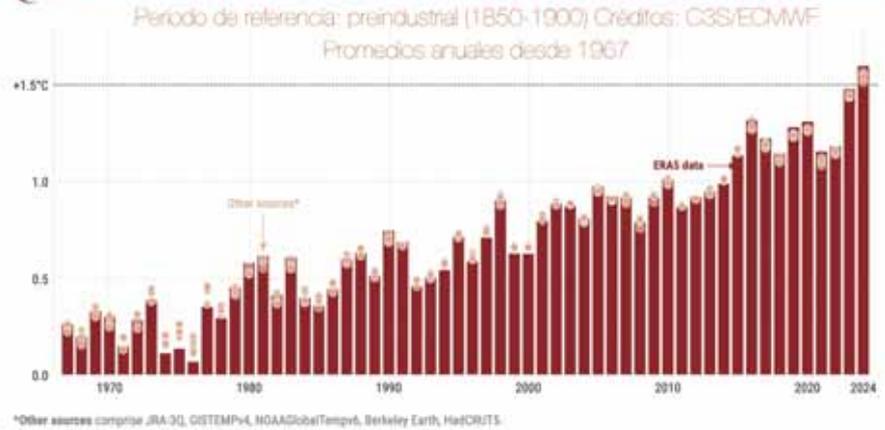
El incremento de la temperatura registrado en 2024 ha sido generalizado en la práctica totalidad del planeta, salvo en la Antártida y en Australasia.

El mar tampoco ha escapado de un 2024 de récord, especialmente en el Atlántico Norte, el Índico y el Pacífico occidental, que fueron las

dejó por debajo de los valores medios para esa época del año. Los especialistas llaman la atención sobre lo ocurrido en el mes de septiembre, cuando se registró la quinta extensión mensual más baja desde que hay estudios mediante satélite.

El meteorólogo Superior del Estado y miembro de la Asociación Meteorológica de España, Ernesto Rodríguez Camino, llama la atención sobre el hecho de que 2024 haya sido el primer año natural en que la temperatura media del planeta haya superado los 1,5 grados el nivel

Temperatura de la superficie global: aumento por encima de la temperatura preindustrial



Anomalías mensuales de la temperatura del aire global



regiones donde la temperatura del agua resultó más anómala. La temperatura media anual de la superficie del mar sobre el océano, salvo en los polos, fue de 20,87 grados, un máximo histórico, y 0,51 grados por encima de la media en el periodo de referencia 1991-2020.

La investigación del equipo de Copérnicus también ha analizado la situación en el Ártico y en el entorno de la Antártida, dos regiones de referencia y fundamentales para la dinámica de la Tierra. El hielo en la Antártida se redujo hasta alcanzar valores mínimos por segundo año consecutivo. Por contra, la masa de hielo en el Ártico se mantuvo cerca de los valores de referencia hasta el mes de julio. A partir ahí se inició un declive acusado, que la

de la etapa preindustrial. Le atribuye «un valor simbólico», ya que es la cifra fijada en el Acuerdo de París como el incremento máximo a alcanzar y demuestra que «lo que se está haciendo para limitar las emisiones de gases de efecto invernadero causantes de este progresivo aumento de temperatura es claramente insuficiente».

Cierto que es que los límites establecidos en el Acuerdo de París sobre cambio climático no hacen referencia a un solo año, sino al promedio de una serie. En cualquier caso, se ha entrado en un terreno desconocido hasta la fecha con un punto de retorno incierto, a la vista de la poca seriedad con que se toman las medidas para frenar las emisiones desde algu-

nos países, y más concretamente desde Estados Unidos, donde la llegada de Donald Trump a la Casa Blanca y su discurso negacionista puede dar al traste con muchos de los esfuerzos realizados hasta ahora para contener el volumen de emisiones contaminantes.

En la comunidad científica hay consenso en señalar a las emisiones contaminantes como el origen de este problema que puede derivar en que la vida en algunas regiones de la Tierra resulte realmente complicada, que se alcanzará cuando haya una desviación de dos grados sobre la temperatura media de referencia. Sin embargo, las concentraciones de dióxido de carbono en la atmósfera no se reducen, más bien al contrario, y a nivel global hay actores nuevos que quieren incrementar sus niveles de desarrollo, y que no están dispuestos a comprometer su crecimiento.

El investigador del Departamento de Física Aplicada de la Universidad de Málaga, Javier Ruiz del Castillo, afirma que los informes del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) muestran que el calentamiento observado se corresponde con el aumento de la concentración de gases de efecto invernadero. «Por tanto, la evidencia científica demuestra que este calentamiento global tiene un origen antropogénico».

Por otro lado, el aumento de la temperatura global está haciendo que se incrementen las emisiones de gases contaminantes, y no precisamente los emitidos por los tubos de escape de los coches, las chimeneas de las fábricas o la producción de electricidad con la quema de combustibles fósiles.

La sucesión de años cálidos y el incremento de la temperatura media del planeta está derritiendo el hielo contenido bajo los suelos congelados de las zonas más frías del planeta, donde había almacenadas grandes cantidades de metano, fruto de la descomposición de la materia orgánica y uno de los gases de efecto invernadero más temidos. En estudios recientes se llega a afirmar que el permafrost se ha convertido en una fuente neta de emisiones de gases de efecto invernadero, es decir, que los suelos de la Tierra capturan una cantidad menor de gases que la emitida por los suelos que se están derritiendo en regiones que rodean al ártico, como Alaska, Canadá y Siberia.

«Hay mucho dióxido de carbono atrapado en el permafrost y el calentamiento hace un efecto de retroalimentación positiva, de forma que si hay calentamiento genera que aumentara la temperatura del mar, se derrite permafrost y se libera dióxido de carbono, y esto sería una especie de círculo vicioso», añade Javier Ruiz del Castillo.

Ante esta situación, el cese de las emisiones de gases de efecto invernadero y la incorpo-



CAMBIO CLIMÁTICO. Sobre este texto, militares españoles desplazados a Valencia para colaborar en las tareas de recuperación de la zona tras la DANA de octubre, atribuida al cambio climático. Al lado, anomalías de las temperaturas medias a nivel global, según los estudios de Copérnicus.

ración masiva de fuentes energéticas renovables debería ser una prioridad. Porque, aunque dejasen de emitirse gases contaminantes hoy mismo, es tal la concentración que el calentamiento continuaría unos años más debido a la inercia generada.

El cambio en el clima ha pasado de ser preocupante a alarmante, porque se trata de una nueva realidad que se está instalando paulatinamente y va a cambiar las formas de vida en muchos lugares del planeta, y en la región mediterránea, todavía mucho más por el efecto de un mar que se calienta a un ritmo lento, pero sostenido.

«Cuando uno empieza a analizar los primeros informes del IPCC, se da cuenta de que los vaticinios a un plazo de 50 años se han cumplido ya. Estamos viendo que en el Mediterráneo se producen una serie de sucesiones de DANAS, olas de calor, sequías, noches tropicales... Y vemos que cada año se batan récords de temperatura media, lo que nos da a entender que estamos en una dinámica preocupante», afirma el catedrático del Departamento de Geografía de la Universidad de Málaga, Damián Ruiz.

Este especialista afirma que todavía es pronto para contar con un análisis completo sobre por qué 2024 ha tenido una temperatura media de récord, ya que para ello se necesitan análisis más profundos de la dinámica atmosférica. En cualquier caso, habla de una modificación en la circulación atmosférica, generada por una sucesión de años anormalmente cálidos.

Por ejemplo, en el caso de la Península Ibérica, la temperatura más elevada ha cambiado la dinámica del anticiclón de las Azores, ubicado de tal manera que durante siete meses del año impide que haya circula-

ción de viento del oeste. De la misma manera que se han alterado los patrones de lluvias en la región mediterránea, ya que la mayoría de las precipitaciones las recibe de levante y, muchas de ellas, en forma de lluvia torrencial, con las consecuencias ya sabidas.

«En el momento en que hay una situación de bloqueo, tú no tienes viento del oeste, el Mediterráneo se comporta como una olla; se va calentando a fuego lento durante todo el verano, de forma que se incrementa la temperatura: la del mar y del entorno», afirma este especialista.

Este comportamiento anómalo del sistema hace que se tengan inviernos cada vez más cálidos, aunque pueda haber picos de frío; olas de calor más largas e intensas; noches tórridas o tropicales; y, como ya se ha comprobado a finales de octubre, DANAS de una dimensión inusitada. Fenómenos que hasta hace pocos años se consideraban extraordinarios, que ahora se han convertido en una normalidad.

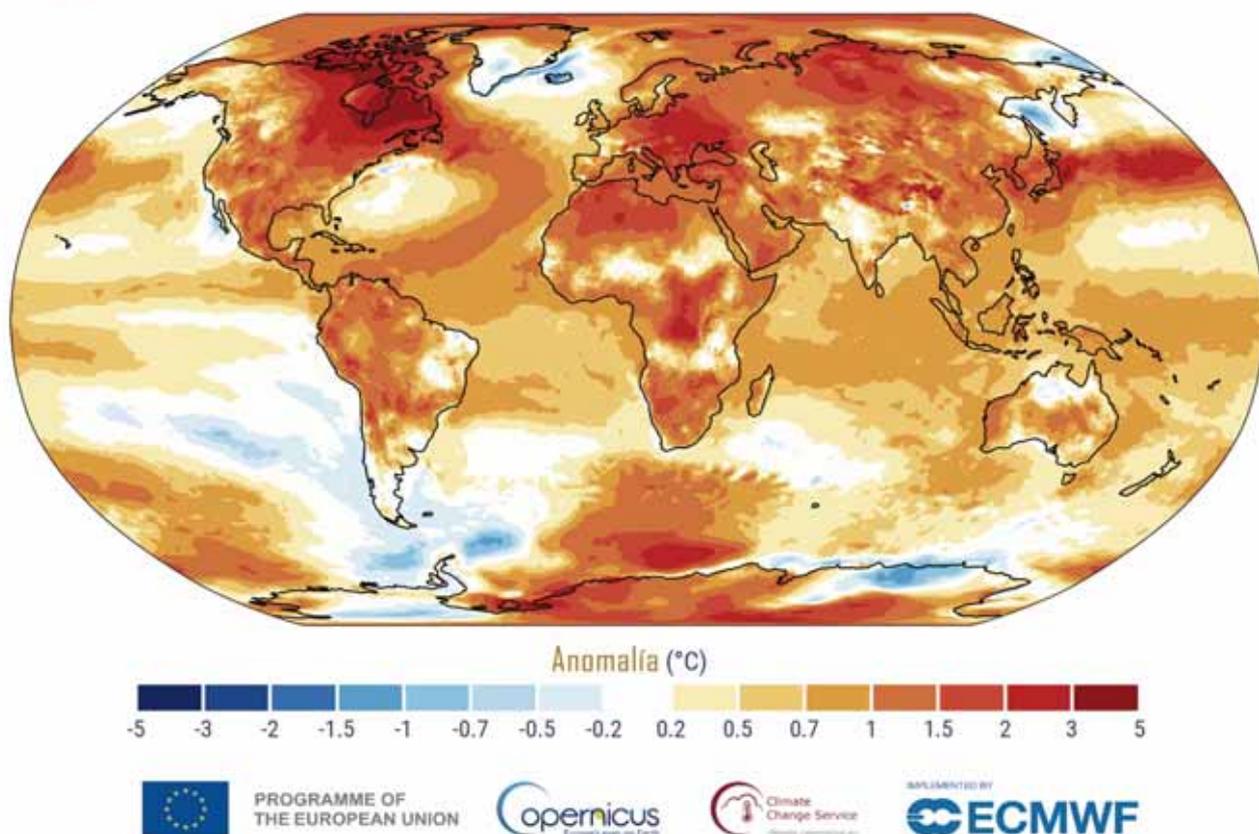
«No se tiene constancia de que una dinámica tan persistente, donde haya un incremento de una serie de variables como las de ahora. Con toda la información que hay sobre climas pasados, no existen registros sobre una situación similar a la de ahora», afirma Damián Ruiz.

El escenario climático actual no anima al optimismo, todo lo contrario; y más, porque si se echa un vistazo a los modelos de cambio climático disponible, todos coinciden en que lo que hemos vistos en esta última década solamente es un adelanto de lo que está por venir. Los escenarios de temperaturas al alza y olas de calor intensas no solo alteran las formas de vida y ponen en peligro actividades cruciales para la sociedad como la agricultura o



Anomalías de la temperatura del aire en superficie en 2024

Datos: ERA5 | Periodo de referencia: 1991-2020 | Créditos: C3S/ECMWF



el turismo, sino que tienen consecuencias directas sobre la salud.

Que el cambio climático mata no es una frase descabellada ni exagerada. Un estudio internacional, en el que han participado investigadores de la Estación Biológica de Doñana, presenta una previsión más que desalentadora. Según esta investigación publicada en la revista *Nature*, el cambio climático y el aumento de la temperatura que le acompaña serán responsables directos de 2,3 millones de muertes en Europa hasta finales de siglo, si no se toman medidas urgentes para reducir las emisiones de carbono.

Los responsables de este estudio afirman que esta tendencia se cumplirá en todos los escenarios de cambio climático descritos en los modelos científicos, de ahí que pongan mucho énfasis en la necesidad de reforzar las políticas de mitigación que, si son lo suficientemente contundentes, podrían bajar esa cifra de fallecimientos esperados en un 70 por ciento. Para llegar a estas conclusiones, el equipo que hay detrás de este estudio internacional de referencia evaluó el riesgo de por temperaturas elevadas en 854 ciudades europeas. Y para ello tuvieron en cuenta aspectos como la adaptación, así como la aclimatación local de cada grupo de edad. Estos datos se cruzaron con proyecciones de temperaturas, población y tasas de mortalidad.

Las zonas que se verán más afectadas serán aquellas ciudades mediterráneas más pobla-

das, especialmente de España, Italia y Malta. Y llaman la atención sobre las consecuencias que tendrán las altas tasas de calentamiento previstas por los modelos para la región del Mediterráneo occidental, donde, según el escenario más pesimista, se esperan temperaturas medias de más de cinco grados por encima del nivel actual en algunas ciudades.

El calor extremo altera el funcionamiento normal del organismo y lo lleva a lo que los expertos llaman estrés térmico. El investigador del Departamento de Enfermería de la Universidad de Castilla-La Mancha, Álvaro Estasio, aclara que unas temperaturas por encima de lo normal se eleva el riesgo de deshidratación y disminuye la presión arterial, lo que aumenta el riesgo de insuficiencia cardíaca e infartos en personas vulnerables.

«El estrés térmico se desencadena cuando el cuerpo es incapaz de disipar adecuadamente el calor. Para contrarrestar el calor excesivo, el cuerpo aumenta la circulación sanguínea en la piel mediante vasodilatación, lo que reduce la presión arterial. Esto también conlleva una mayor frecuencia cardíaca y un trabajo más intenso para el corazón», aclara Álvaro Estasio. Además, con las altas temperaturas el sistema termorregulador se desborda, con el riesgo de que se entre en un cuadro de deshidratación, hipertermia y reducción del flujo sanguíneo a los órganos.

Las temperaturas vividas a lo largo de 2024 se volverán a repetir en los próximos años, inclu-

so habrá otros todavía más cálidos, tal y como anticipan las previsiones de cambio climático. Se ha entrado en escenario nuevo, más hostil, para el que las ciudades actuales no están preparadas.

Los espacios urbanos necesitan una serie de reformas para amortiguar el efecto del calor, que pasan por incrementar los espacios verdes, reducir las superficies asfaltadas e incorporar medidas como el uso de cubiertas vegetales que, además de contribuir al confort en el interior de los edificios, pueden llegar a reducir hasta en cuatro grados la temperatura del entorno, según han comprobado investigadores de la Escuela de Ingeniería de Edificación de la Universidad de Granada.

El aumento de la temperatura global se ha convertido en uno de los mayores desafíos a los que se enfrenta la humanidad. Porque, una temperatura más elevada no solamente hace que algunas regiones se conviertan casi que inhabitables, sino que altera toda la dinámica climática y genera una serie de fenómenos violentos que ponen en riesgo a la población. Y uno de los mayores ejemplos se ha tenido bien cerca, con la DANA del pasado octubre.

El problema está claro y las soluciones, también. Ahora toca tomarse en serio la reducción de emisiones de gases contaminantes, una tarea en la que los gobiernos tienen la mayor parte de la responsabilidad, pero la ciudadanía también tiene un papel protagonista, con la adopción de hábitos más sostenibles. □

MARTE

El cambio climático que lo dejó helado

Marte sufrió una transformación radical hace 3.700 millones de años y un cambio climático que lo convirtió en el planeta frío que es hoy. Este estudio, en el que participa la Universidad de Alicante, aporta datos para misiones que busquen analizar gases marcianos. Por A. F. Cerdera.

El Marte que recorren los vehículos enviados allí para estudiar su superficie y buscar signos de vida pasada es frío e inhóspito. Al estar más alejado del Sol que la Tierra la temperatura media en su superficie es de unos 50 grados centígrados bajo cero.

A diferencia de la Tierra, el planeta rojo cuenta con una atmósfera muy tenue que no le permite dotarse de un sistema 'invernadero' para atrapar el calor entre ésta y su superficie. Está prácticamente expuesto a los desig-nios del Sol, de manera que la variabilidad térmica entre el día y la noche es abismal, hasta el punto de pasar de unos agradables 20 grados en las horas centrales del día, a menos de cien bajo cero en ausencia de Sol.

Estas condiciones de temperatura y radiación solar impiden la existencia de masas de agua líquida en su superficie, el elemento clave para que se desarrolle vida tal y como la conocemos en nuestro planeta. Sin embar-go, esto no siempre fue así.

Hace unos 3.700 millones de años, en la transición entre los periodos Noachiano-Hesperiano, Marte experimentó un cambio climático de unas dimensiones inabarcables a la escala humana. Las transformaciones fueron radicales y provocaron que perdiera buena parte del calor, que por aquel entonces lo hacía un planeta donde había agua líquida y, por qué no pensarlo, incluso tam-bién algunos ejemplos de vida.

“Hace 3.700 millones años, Marte experi-mentó un cambio brusco. Sabemos que el clima cambió; se perdieron los océanos que supuestamente estaban en las latitudes altas del planeta; además, hubo un cambios a nivel mineralógico y en el vulcanismo”, explica la investigadora del grupo de Ciencias Planetarias de la Universidad de Alicante (UA), Laura M. Parro, que ha participado en una investigación para estudiar los flujos de calor de Marte en esta época remota.

Al parecer, tal y como muestran los datos ana-lizados para la construcción de este modelo, la pérdida de calor se debió a un cambio en la dinamo del manto de Marte, que eliminó su campo magnético y dejó escapar a la atmósfe-ra que en su día lo protegía de las pérdidas de calor y de la acción del Sol.

Para realizar la reconstrucción del ambiente marciano en el periodo Noachiano-Hesperiano, el equipo del que formó parte esta investigadora de la UA analizó la pre-sencia de elementos productores de calor, principalmente, elementos radiactivos. Se valieron de la información de las medicio-nes orbitales realizadas por el Espectrómetro de Rayos Gamma de la nave Mars Odyssey 2001, con las que se pudieron observar las variaciones geográficas en el espesor de la corteza.

Los investigadores no tienen certezas de cómo fue realmente Marte hace 3.700 millo-nes de años, pero el estudio de su topografía sí puede aportar una imagen aproximada de



Ambiente en Marte

Objetivo: Estudio de los flujos de calor en Marte hace 3.700 millones de años, una etapa crítica para este planeta en la que adoptó la forma que presenta actualmen-te. Este estudio aporta datos de relevancia que se pueden aprovechar en nuevas misiones.

Asteroides: El grupo de Ciencias Planetarias participa en las dos misiones de defensa planetaria frente asteroides más importantes, lideradas por la NASA y Agencia Espacial Europea ESA.

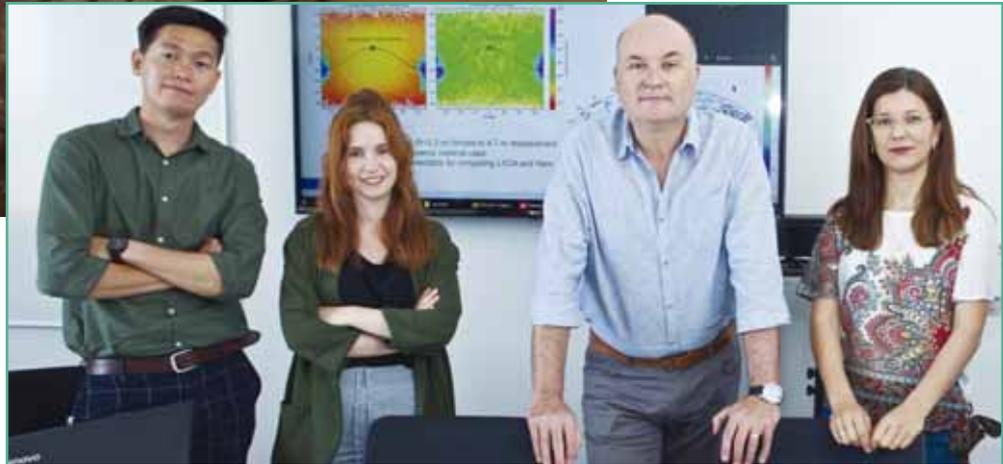
Investigadores: Grupo de Ciencias Planetarias de la Universidad de Alicante.

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

su realidad. Este planeta cuenta con la pecu-liaridad de que, a diferencia de la Tierra, care-ce de tectónica de placas. Esto se traduce en que su corteza apenas se ha modificado desde su creación, se cuentan con rocas prácticamen-te como se formaron en su origen, que aportan pistas muy valiosas sobre el ambiente que había en el pasado remoto del planeta. La inmutabilidad de su terreno durante miles de millones de años ha sido clave para esta investigación. Ha permitido analizar los ele-mentos radiactivos presentes en la corteza de Marte, que actuaron en aquella época remota



MARTE. Sobre este texto, imagen del cañón Valles Marineris, capturado por Mars Odissey en 2001, donde los investigadores pueden conocer los elementos más antiguos de la superficie de Marte. A la derecha, recreación de la nave Mars Odissey realizando el escaneo de la superficie marciana, datos empleados para estudiar los cambios en el flujo térmico experimentados por este planeta. Debajo, Po-Yen Liu, Laura M. Parro, Adriano Campo Bagatin y Paula Benavidez, del grupo Ciencias Planetarias de la Universidad de Alicante.



y que contribuyeron a condicionar los flujos de calor. Minerales como el torio y el potasio, cuyo nivel de concentración han empleado para calcular la aportación de calor radiactivo al terreno, así como la pérdida de temperatura registrada en el planeta.

“Los elementos radioactivos generan calor al desintegrarse, y esta producción es mayor en épocas tempranas cuando el planeta está en formación. Así, sabiendo la cantidad de elementos radiactivos hay en la superficie de Marte calculamos cuánto calor estaba produciendo la corteza (especialmente) y el manto del planeta en aquella época”, aclara Laura M. Parro.

Junto a los materiales radiactivos, el estudio de las fallas ha ayudado a discernir cómo fue la transición de calor en el planeta, ya que se trata de fracturas en el terreno que se formaron en aquella época, empleados para construir una imagen de la evolución que ha experimentado el planeta rojo.

El análisis de todos los datos recabados por la nave de la misión Mars Odyssey ha permitido elaborar un modelo que determina un flujo de calor promedio entre 32 y 50 mW por metro cuadrado.

El modelo tiene un punto flaco, reconoce la propia investigadora, ya que si bien es cierto que simula muy bien cómo era la parte ecuatorial del planeta, no afina tanto a la hora de determinar el comportamiento de los polos, donde se sabe que hay mayor concentración de agua congelada bajo la superficie, porque el instrumento de 2001 no pudo captar bien la concentración de material radiactivo de esas zonas.

Con esta investigación se han desvelado datos sobre el pasado de Marte, pero también tiene sus implicaciones en las misiones actuales y las que se lanzarán en los próximos años. Algunos puntos de disipación de calor en el pasado se mantienen activos en la actualidad y éstos contribuyen a derretir el hielo que hay bajo la superficie. Esto es importante, ya que el agua helada contiene gases que se liberan cuando se derrite y aportan información valiosa sobre la actividad del planeta.

Ahora, el grupo de Ciencias Planetarias de la UA tiene su vista puesta en los asteroides que orbitan cerca de la Tierra y que podrían llegar a impactar con nuestro planeta.

Este grupo de investigación participa en Hera, de la Agencia Espacial Europea. Esta misión forma parte de la estrategia de defensa planetaria frente a colisiones asteroidales y representa una continuación de la prueba realizada por la NASA en septiembre de 2022, cuando la misión DART impactó a Dimorphos para modificar su órbita. Dimorphos el satélite del sistema de asteroides binarios Didymos, fue el primer objeto del Sistema Solar cuya órbita fue modificada por la actividad humana. Ahora, Hera realizará un estudio detallado tras el impacto.

El grupo de la UA analizará la estructura interna de los dos asteroides objetivo de la misión, así como de la evolución del material que se pudiera haber desprendido después del impacto con el que se desvió la órbita de Didymos. Esta información ayudará a evaluar la peligrosidad de los objetos que se acercan peligrosamente a la Tierra y garantizar la seguridad de nuestro planeta. □

Fuente de piedra

Joya ambiental, y cementerio de residuos químicos

Un equipo de la Universidad de Málaga ha realizado el primer estudio de las aguas subterráneas del entorno de la laguna de Fuente de Piedra, donde ha descubierto más de treinta contaminantes, entre los que hay restos de fertilizantes, antibióticos y drogas. Por A. F. Gerdera.

Refugio para flamencos y otras aves migratorias que pasan por el centro de Andalucía, la laguna de Fuente de Piedra, en la provincia de Málaga, es la de mayor tamaño de toda Andalucía. Este espacio de agua salobre constituye un enclave único dentro de los humedales del Mediterráneo occidental, ya que en sus 1.400 hectáreas se concentra la mayor colonia de flamencos de toda la Península Ibérica y la segunda en importancia de Europa, tras la francesa de Camargue. Sin embargo, sus aguas esconden una desagradable carga entre los recursos necesarios para la vida de estas aves acuáticas.

El Grupo de Hidrogeología de la Universidad de Málaga (UMA) ha completado el primer estudio exhaustivo sobre la presencia de contaminantes en las aguas subterráneas del entorno de la laguna malagueña, publicado en la revista *Science of The Total Environment*. De esta investigación se desprende que las aguas subterráneas y de la laguna de Fuente de Piedra contienen restos de más de una treintena de contaminantes orgánicos, entre los que se encuentran restos de fertilizantes y plaguicidas, fármacos, elementos químicos propios de productos de higiene personal, e incluso restos de drogas recreativas como la cocaína.

El estudio ha sido liderado por el catedrático del Departamento de Ecología y Geología de la UMA, Iñaki Vadillo, quien no entiende cómo nunca antes se ha llevado a cabo un

análisis de este tipo en los acuíferos de un entorno tan valioso desde el punto de vista medioambiental como este enclave de la Málaga interior. Además, porque estos flujos de agua subterránea, principal aporte hídrico a la laguna junto a los ríos superficiales, son la fuente de la que se abastecen de agua potable poblaciones como el propio municipio de Fuente de Piedra y Humilladero, entre otros. Los resultados obtenidos en los análisis de las aguas subterráneas, si bien no son para echarse las manos a la cabeza, muestran una realidad preocupante. En ellos, se han descrito hasta 32 contaminantes orgánicos, procedentes de la actividad agrícola del entorno, protagonizada principalmente por la actividad olivarera; así como de las poblaciones urbanas enclavadas en este espacio.

«Hemos encontrado concentraciones variables, dependiendo de los compuestos, y se encuentran en bajas concentraciones. Aunque el problema no es la concentración, sino la acumulación y su almacenamiento en los suelos», explica Iñaki Vadillo. Los contaminantes de los acuíferos acaban llegando a la propia laguna y son consumidos por la fauna del entorno, aunque todavía pruebas concretas de los efectos sobre en la salud de estos animales.

En estudios realizados en otros entornos se ha demostrado que los contaminantes emergentes como los encontrados en la laguna afectan a las hormonas a largo plazo, de ahí que actualmente resulte complejo relacionar problemas de salud con estas sustancias químicas presentes en el agua.

Otros químicos presentes en las aguas subte-



Laguna de Fuente de Piedra

Objetivo: Estudio de los contaminantes presentes en las aguas subterráneas del entorno de la laguna de Fuente de Piedra, en la provincia de Málaga, donde se concentra la segunda mayor colonia de flamencos de toda Europa.

Contaminantes: En la investigación se han encontrado más de una treintena de productos contaminantes, incluso restos de aldrín, un pesticida prohibido por su toxicidad y persistencia en el medio ambiente.

Responsable: Iñaki Vadillo, grupo de Hidrogeología de la Universidad de Málaga.

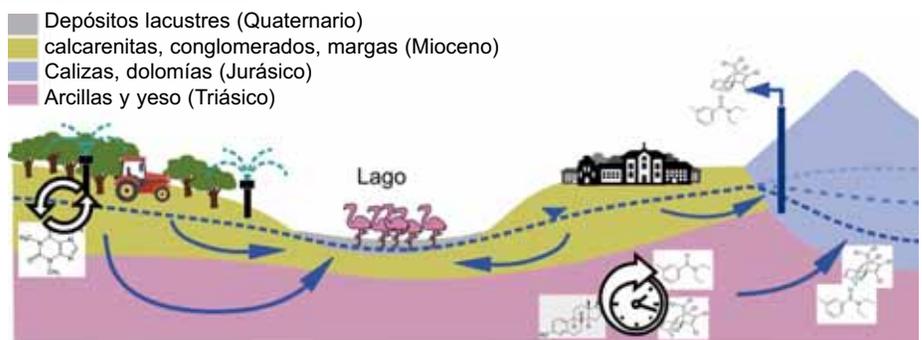
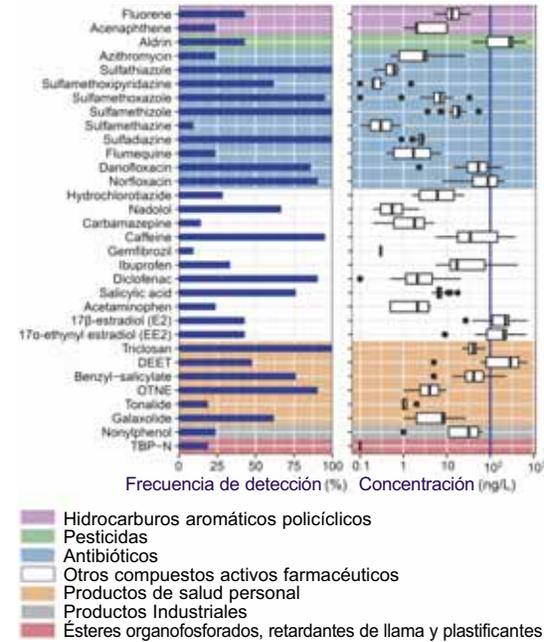
<https://www.uma.es>

rráneas y superficiales de Fuente de Piedra que preocupan a los investigadores de las UMA son los restos de antibióticos. Estos contaminantes, procedentes tanto de las excreciones humanas como de la actividad ganadera del entorno contribuyen al desarrollo de bacterias más potentes, conocidas también como 'superbacterias', capaces de resistir la acción de los antibióticos. No obstante, la concentración de restos de antibióticos en este entorno es mucho menor que el encontrado por el mismo grupo de investigación en la cuenca del Guadalquivir, también en la provincia de Málaga, donde la actividad ganadera está más extendida.

La procedencia del conjunto de elementos químicos presentes en las aguas subterráneas y superficiales de este entorno natural tienen



FUENTE DE PIEDRA. En la imagen principal, un grupo de flamencos en la laguna de Fuente de Piedra, uno de los humedales más importantes de Andalucía, rodeado por explotaciones olivareras. Sobre este texto, toma de muestras de agua subterránea del entorno de la laguna. Debajo, comportamiento de los contaminantes y las aguas subterráneas que alimentan el humedal malagueño.



emergentes proceden de las poblaciones de la zona que, si bien cuentan con estaciones depuradoras, éstas no cuentan con las fases suficientes como para poder eliminar la contaminación presente en las aguas residuales. “Las EDAR tienen hasta cinco fases; pero estas poblaciones pequeñas no pueden contar con una estación tan avanzada, debido a su coste”, explica el investigador de la UMA. Además, hasta ahora, prácticamente ninguna depuradora es capaz de acabar con todos los contaminantes emergentes. Concretamente, en los estudios realizados en las masas de agua subterráneas de la zona, el equipo de la UMA ha descrito concentraciones superiores a los 100 nanogramos/litro. Los contaminantes orgánicos pueden estar acumulándose en el entorno subterráneo profundo y salino, donde un acuífero kárstico está encerrado por una matriz arcillosa y salina. “Desde una perspectiva de gestión hídrica, esto podría parecer irrelevante, ya que los recursos hídricos de entornos hipersalinos generalmente no son adecuados para la mayoría de los usos humanos. Sin embargo, esta formación no está aislada. Hay una recarga de aguas subterráneas hacia los acuíferos

para el suministro urbano; y las aguas subterráneas de la cuenca endorreica de Fuente de Piedra confluyen naturalmente hacia una laguna”, explican los investigadores en su estudio. La vigilancia de los contaminantes en este entorno resulta de vital importancia para la conservación de la laguna y la seguridad de la población de su entorno; pero no solamente, ya que la conectividad del sistema hídrico de la zona es tal que las aguas llegan incluso al río Guadalhorce, que da de beber a un volumen de población muy destacado en la provincia de Málaga. El Grupo de Hidrogeología advierte de la importancia de hacer un seguimiento de esta contaminación y ahora va a estudiar la afectación de riego con aguas residuales en el entorno del río Vélez, concretamente, el comportamiento de los contaminantes emergentes en el terreno así como su posible traspaso a los cultivos, que en esta zona son, principalmente, mangos y aguacates. Gracias a este tipo de estudios se está tomando conciencia de la contaminación de las aguas subterráneas, un problema que se acrecienta con las sequías recurrentes. □

una procedencia diversa. Los compuestos de fertilizantes y pesticidas proceden de la actividad agrícola. En este caso, explica Iñaki Vadillo, se produce una doble contaminación. Los cultivos se riegan con agua del acuífero donde ya se encuentran restos de fertilizantes, especialmente nitratos y fosfatos, que vuelven de nuevo a la reserva subterránea junto a los abonos químicos que se encuentran en el suelo de los cultivos. En los estudios realizados por el grupo de investigación de la UMA también se han encontrado concentraciones de 668 nanogramos/litro del pesticida aldrín, prohibido desde 1994, lo que demuestra la elevada persistencia de este tóxico. Los contaminantes de origen urbano y los

BIOLUBRICANTES VEGETALES con residuos del papel, posos del café y botellas de plástico

La Universidad de Huelva intenta desarrollar una nueva generación de lubricantes a base de aceites vegetales que se espesan mediante el empleo de residuos procedentes de la industria papelera y nanofibras hechas con posos del café y restos de botellas de plástico. Biolubricantes con un impacto ambiental mucho menor y que además dan salida a residuos de otras actividades económicas. Por Alberto F. Cerdera.

Cada año se consumen en España unas 300.000 toneladas de lubricante. La mayor parte de este volumen, el 57 por ciento, se destina al sector de la automoción; mientras que el 41 por ciento lo consume el sector industrial, en engranajes, rodamientos y otros elementos de maquinaria donde se necesita reducir la fricción.

La inmensa mayoría de estos productos lubricantes tienen base de aceite mineral y se espesan con jabones metálicos, como el obtenido del litio, generan un impacto medioambiental preocupante y además, son materiales no renovables.

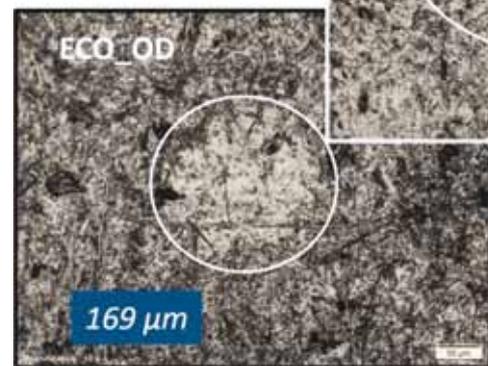
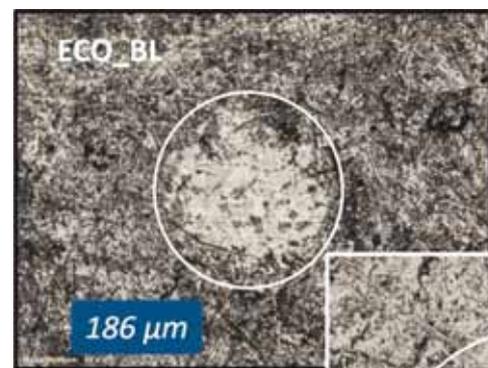
El grupo de investigación de Ingeniería de Fluidos Complejos de la Universidad de Huelva estudia cómo obtener una nueva generación de lubricantes a partir de aceites de vegetales, que ofrecen un comportamiento similar, o incluso mejor, al de los lubricantes convencionales y, además, cuentan con la ventaja de ser biodegradables.

El equipo liderado por José María Franco, ha probado formulaciones a base de aceites de

ricino y linaza, que no tienen un uso alimentario y se obtienen de semillas vegetales. Sin embargo, con el aceite solo no basta para obtener un lubricante.

Este grupo de investigación de la Universidad de Huelva estudia también qué materiales de origen natural pueden emplear como espesantes, conocidos como biopolímeros, para obtener unos lubricantes con la viscosidad que exigen los entornos tan duros donde se van a emplear. Y ha probado combinaciones de aceites vegetales con posos del café, con residuos de la industria papelera y hasta con residuos plásticos procedentes de botellas y otros envases.

En uno de sus últimos estudios, el grupo de Ingeniería de Fluidos Complejos ha empleado como biopolímero la lignina resultante de la fabricación del papel. Para ello ha colaborado con investigadores del Instituto de Bioeconomía de la Universidad de Valladolid. En la fabricación del papel se emplea madera, pero no al completo, solamente la pasta de celulosa, que se separa mediante un proceso químico con ácidos corrosivos. El resto de elementos que forman la madera quedan como



BIOLUBRICANTES

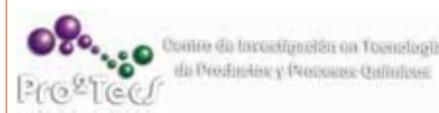
Objetivo: Desarrollo de una nueva generación de biolubricantes fabricados con aceite vegetal y residuos de la industria papelera, café y botellas de plástico.

Ventajas: Ofrecen las mejores prestaciones que los convencionales.

Investigadores: grupo Ingeniería de Fluidos Complejos de la Universidad de Huelva, en colaboración con Instituto de Bioeconomía de la Universidad de Valladolid.

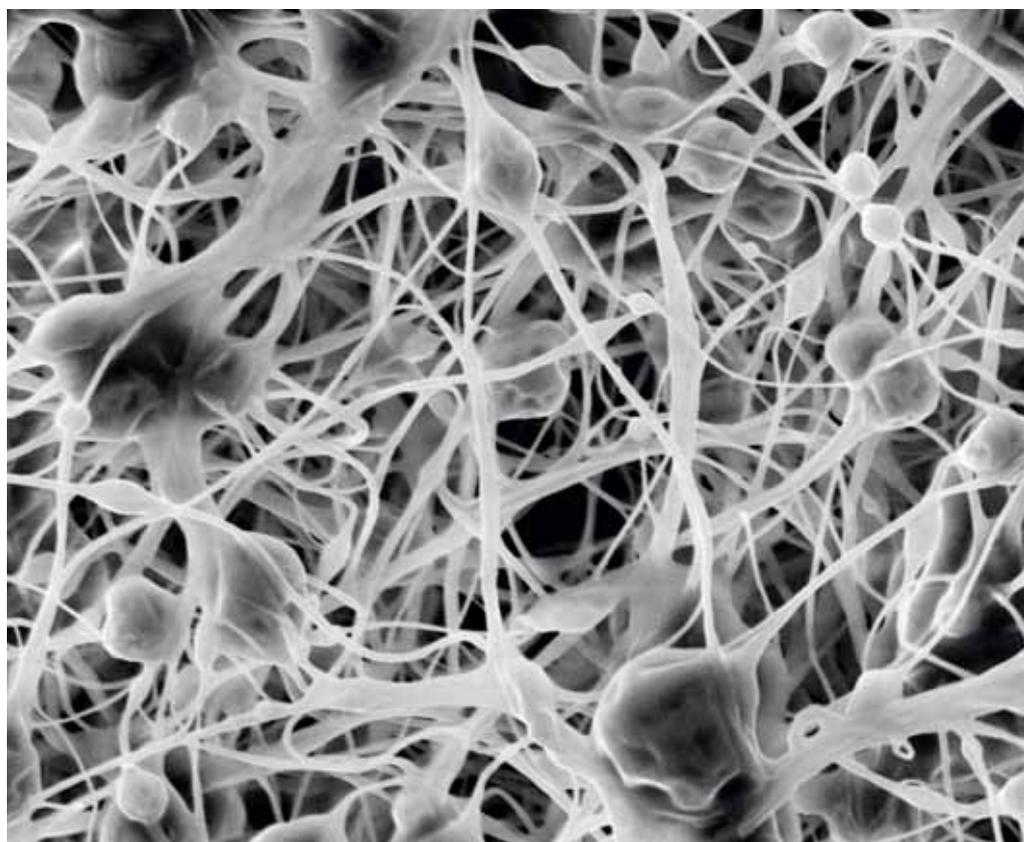
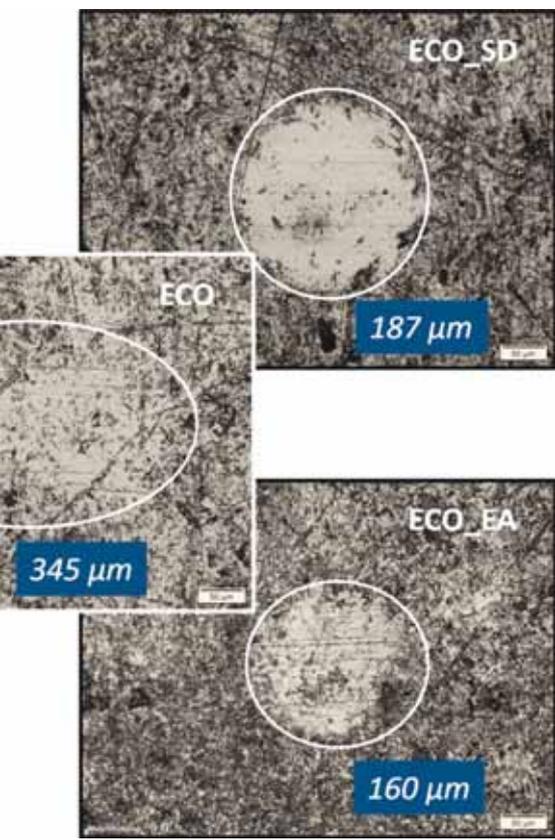
<https://pro2tecs.com>

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



residuos en un fluido que se conoce como licor negro y es ahí donde se encuentra la lignina, cuya función es la de unir las moléculas de celulosa y lingocelulosa de la madera. El problema es cómo obtenerlo y, además, hacerlo mediante un proceso respetuoso con el medio ambiente.

Entonces entra en juego el equipo de la Universidad de Valladolid, que ha logrado un método avanzado para extraer la lignina del licor negro, mediante un proceso de hidrólisis muy avanzado y más sostenible. De esta manera consiguen romper el licor negro desde un punto de vista molecular y separan



la lignina de los ácidos corrosivos. A continuación, se seca, para dejarlo en un polvo con la lignina hidrolizada.

La lignina en polvo se convierte en el material con el que se transforman los aceites vegetales en lubricantes con la viscosidad deseada, una tarea que corre a cargo del equipo de la Universidad de Huelva.

«Una vez que tenemos la lignina procedente del licor negro, la incorporamos a un aceite vegetal. Tratamos de estabilizarlo, pero ese proceso no ocurre solamente al mezclar los dos elementos, hay que aplicar procesos químicos o físicos, bien a la lignina o al propio aceite», explica José María Franco.

En el caso de los experimentos con licor negro, los investigadores del grupo de

Ingeniería de Fluidos Complejos optaron por modificar químicamente el aceite vegetal, mediante epoxidación, que consiste añadir un solo átomo de oxígeno a través de un doble enlace C=C. De esta manera consiguen una interacción química entre la lignina y los epóxidos añadidos al aceite.

«Con esta reacción que hemos inducido, obtenemos una interacción química entre la lignina y el aceite que nos permite espesar ese aceite vegetal, de manera que podemos obtener una gama amplia de lubricantes, más o menos espesos, hasta el punto de llegar a lubricantes semisólidos, como la grasa lubricante», aclara el investigador de la Universidad de Huelva.

El grupo de Ingeniería de Fluidos Complejos

BIOLUBRICANTES. En la primera imagen, lignina obtenida del licor negro. Sobre este texto, nanofibras para espesar los aceites. Al lado, grupo de Ingeniería de Fluidos Complejos de la Universidad de Huelva.

ha explorado otras vías para obtener biolubricantes, en las que también emplean materiales residuales para fabricar los elementos espesantes, pero en este caso, el camino seguido es diferente. Los investigadores tratan de reducir al máximo el impacto ambiental y han conseguido compatibilizar los biopolímeros con los aceites vegetales mediante procesos físicos.

«Aplicamos técnicas de microhilado, que nos permiten crear nanofibras de biopolímero. Esto nos permite dispersarlos en el aceite y lograr la viscosidad deseada sin necesidad de reacciones químicas», aclara José María Franco. En este caso, los materiales empleados para producir los biopolímeros han sido posos de café y botellas de plástico usadas.

Los lubricantes obtenidos mediante estas técnicas sostenibles ofrecen un comportamiento similar al de los empleados en la actualidad, de origen mineral. Es más, en el caso del fabricado con el licor negro de la industria papelera han logrado una resistencia al desgaste un 50 por ciento mayor. Y cuentan con la ventaja añadida de su reducida huella ambiental, al estar fabricados con residuos y ser completamente biodegradables.

Esta nueva generación de lubricantes está llamada a sustituir a los actuales basados en aceites minerales y jabones metálicos. Y trabajos como los de este grupo de investigación de Huelva demuestra el potencial de los residuos para esta nueva industria emergente. ▣

Placas solares BIFACIALES: producen hasta un 10% más de energía por el mismo precio

La Universidad de Jaén realiza un estudio pionero con instalaciones fotovoltaicas bifaciales a escala real y cómo optimizar la producción de energía por las dos caras de sus placas solares aprovechando la luz que se refleja en el suelo, el efecto albedo. Los investigadores tratan de modelizar el comportamiento de esta tecnología que se está imponiendo en el mercado energético. Por Alberto F. Cerdera.

La mayor parte de las placas fotovoltaicas que se instalan en la actualidad son bifaciales. Estos dispositivos representan un avance frente a los paneles convencionales, ya que son capaces de producir energía por ambas caras y su coste es prácticamente igual al de los sistemas convencionales.

La principal ventaja de esta tecnología fotovoltaica radica en un aprovechamiento mayor de los recursos solares y son capaces de incrementar su producción de electricidad hasta en un diez por ciento, gracias al efecto albedo, es decir, a la luz que refleja el suelo y la luz difusa del ambiente.

A pesar de que son la opción preferida en la actualidad, apenas hay estudios científicos que caractericen su funcionamiento y desarrollen estrategias para potenciar su capacidad para generar energía limpia.

El grupo Investigación y Desarrollo en Energía Solar (IDEA) de la Universidad de Jaén (UJA)

ha puesto en marcha un laboratorio en el Campus Científico y Tecnológico de Linares, para caracterizar el funcionamiento de estas placas en condiciones reales de operación.

Esta instalación de energía renovable demostrativa es fruto del proyecto nacional *Desarrollo de modelos avanzados de caracterización de sistemas bifaciales fotovoltaicos*. Cuenta con la particularidad de, además de ser un espacio excepcional para la investigación de esta tecnología, opera como una instalación comercial de autoconsumo más y aporta hasta 20kW de energía limpia a la UJA.

El proyecto está liderado por los investigadores Emilio Muñoz Cerón y Juan de la Casa Higuera, que se han propuesto desarrollar nuevos modelos predictivos de la producción energética de sistemas fotovoltaicos conectados a la red basados en módulos de tecnología bifacial atendiendo a unas condiciones de operación, dependientes de la altura de la estructura soporte, la separación entre filas, la disposición de los módulos, el albedo, la uni-



PLACAS BIFACIALES

Objetivo: Estudio del comportamiento de las placas bifaciales, que permiten producir energía por ambas caras, al aprovechar el efecto albedo del suelo.

Validación: Con esta investigación se pretenden conocer los pormenores del funcionamiento de este tipo de placas, con la idea de determinar los parámetros e ideas de diseño óptimos y sacar todo el potencial de esta tecnología renovable, que puede suponer un incremento de hasta un diez por ciento en la producción de electricidad.

Investigadores: Emilio Muñoz Cerón y Juan de la Casa Higuera, del grupo IDEA de la Universidad de Jaén.

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

formidad de la radiación incidente en la cara posterior e incluso el conexionado eléctrico del generador.

El grupo IDEA puso en marcha este proyecto de investigación porque la fotovoltaica bifacial «es una tecnología que tiene una gran implantación comercial, pero se está instalando sin conocer exactamente los pormenores de su funcionamiento. Con este proyecto tratamos de detectar aquellos parámetros e ideas de diseño que pueden mejorar y sacarle más



provecho a esta tecnología», explica Muñoz Cerón.

Tras año y medio de operación, los ensayos realizados en la planta experimental del campus de Linares han permitido conocer aspectos importantes, a tener en cuenta a la hora de instalar este tipo de paneles fotovoltaicos.

Los investigadores del grupo IDEA han observado que, con un suelo de irradiación elevado, la producción de los módulos situa-

dos en los extremos de una fila es mayor que la de los módulos instalados en la parte central, donde el suelo está sombreado por los módulos adyacentes. Esto parece algo banal, pero para nada lo es, sobre todo si los módulos están conectados en serie. Esta variación «limita el funcionamiento de los de los extremos», explica Emilio Muñoz Cerón.

Otra cuestión observada en este estudio sobre las placas fotovoltaicas bifaciales está

PLACAS BIFACIALES. En la imagen principal, planta fotovoltaica de placas bifaciales instalada en el campus de Linares. Debajo, Juan de la Casa y Emilio Muñoz junto a una placa bifacial instalada en el campus de Jaén.

relacionada con los inversores empleados en este tipo de instalaciones de energía renovable. Estos instrumentos se emplean para adaptar las características de los módulos fotovoltaicos a la red eléctrica convencional; realizan el cambio de corriente continua a corriente alterna. «En un entorno de reflexiones de baja intensidad, como el suelo de tierra que tenemos en Linares no es problema; en el caso en el que la intensidad del albedo sea elevada, bien porque se trate de una superficie de color claro o porque se haya instalado una lona especial, podemos estar provocando que aumente la intensidad que genera el sistema, y esto puede derivar en una saturación en los inversores», aclara el investigador del grupo IDEA.

Para monitorizar la actividad de la planta solar instalada en Linares, el equipo de Emilio Muñoz y Juan de la Casa ha desarrollado un equipamiento a medida, que opera en remoto, ya que estos investigadores trabajan desde el campus Las Lagunillas, en Jaén capital. Se trata de «un sistema integrado por sensores de irradiancia y temperatura, instalados a lo largo del campo experimental, que se complementa con un equipo autónomo de recogida de datos ambientales y del funcionamiento de cada uno de los subsistemas».

La información sobre la actividad de la planta va a parar a un registrador de datos, donde se almacenan y se ponen a disposición de los investigadores, para realizar análisis del funcionamiento y estudiar las diferentes variables a analizar en este estudio.

El siguiente paso en esta investigación será variar el tipo de suelo y estudiar el comportamiento de la instalación. Probarán con coberturas y lonas blancas, que pondrán debajo de las placas solares, con el objetivo de comprobar hasta qué punto se incrementa la producción energética y, lo más importante, de qué manera influye este aumento en la irradiación en el funcionamiento de los paneles, cómo se comportan en función de su ubicación dentro de la planta, así como la respuesta de los elementos electrónicos que completan el conjunto de una instalación fotovoltaica.

Los paneles bifaciales, se caracterizan por equipar unas células fotovoltaicas que han recibido un tratamiento especial, para poder captar la energía solar por ambas caras, representan el futuro inmediato en este campo de las renovables, de ahí la importancia de esta investigación de la UJA, de la que saldrán una serie de pautas para optimizar todavía más esta tecnología. □

Contaminación de microalgas: un método inteligente y más barato para detectarla

La Universidad de Almería ha desarrollado una metodología revolucionaria para detectar contaminaciones en plantas de microalgas. Se trata de un sistema de inteligencia artificial basado en estudios espectrográficos, mucho más barato e igual de fiable que los sistemas empleados actualmente. Por Alberto F. Cerdera.

Las contaminaciones representan uno de los mayores temores en las plantas de microalgas, que pueden llevar toda una producción al traste y ocasionar pérdidas de miles de euros.

Las contaminaciones se producen cuando una cepa de microalga 'salta' de un biorreactor a donde no es esperada. Y, aunque a la vista de personas no expertas parece un problema menor, provoca que la biomasa obtenida no sea la adecuada para fabricar los productos para los que estaba destinada en un principio.

Hasta ahora, el control de las contaminaciones en plantas de microalgas se realizaba mediante microscopía electrónica, sin embargo, esta técnica requiere un instrumental muy costoso, del que muchos laboratorios no disponen. Esta circunstancia ocasiona que explotaciones renuncien a realizar análisis.

El equipo de investigación de Automática, Electrónica y Mecatrónica de la Universidad de Almería acaba de presentar una metodología revolucionaria para detectar posibles con-

taminaciones a un coste muy inferior al de los análisis con microscopio electrónico y que se realiza con un instrumental del que disponen la mayoría de los laboratorios.

Como ocurre muchas veces en el mundo de la ciencia, este avance ha sido fruto de la casualidad.

Los investigadores de la Universidad de Almería trabajaban en el desarrollo de una técnica económica, para identificar las variantes de microalgas de un biorreactor. Un sistema de inteligencia artificial, basado en redes neuronales, capaz de reconocer de manera automática la variedad de microalga presente en una muestra, gracias a imágenes tomadas con un espectrómetro.

La sorpresa vino cuando, además de identificar la especie en cuestión, también fue capaz de detectar contaminaciones de otras variedades que habían llegado accidentalmente al biorreactor.

La funcionalidad añadida de su técnica fue descubierta cuando validaban el funcionamiento del sistema. Observaron resultados inesperados en los análisis, que parecían indi-



MICROALGAS

Objetivo: Desarrollo de una técnica de bajo coste para la detección de contaminaciones en plantas de microalgas.

Ventajas: Frente a las técnicas convencionales, ésta permite resultados de gran nivel a un coste reducido y con equipamiento habitual en cualquier laboratorio.

Investigadores: José González, del grupo de Automática, Robótica y Mecatrónica de la Universidad de Almería.

<https://arm.ual.es/>
<https://www.ual.es/>



car que en esas muestras había algo extraño. "Así, nos dimos cuenta de que los resultados anómalos se debían, básicamente, a que eran muestras contaminadas por otras cepas de microalgas", explica José González, autor principal del artículo donde se describe esta innovación, en el que también han participado Martina Ciardi, José Luis Guzmán, Juan Carlos Moreno y Gabriel Acién.

La red neuronal había reconocido el tipo de microalga predominante en esa porción de agua, pero ofrecía dudas de que toda la biomasa algal contenida ahí fuera de la misma



MICROALGAS

En imagen principal, José González en la planta de microalgas de la Universidad de Almería e IFAPA. Al lado de este texto, ejemplos de biorreactores con contaminados con varios tipos de algas. Debajo, descripción del sistema ideado.



especie. Entonces, tras someter las muestras que daban resultados extraños a un análisis de microscopía digital descubrieron que se encontraban contaminadas, es decir, que efectivamente estaba la variedad de microalga esperada, pero también había una o unas variedades más que no estaban para nada previstas.

En los cultivos de microalgas, sobre todo si se trata de reactores abiertos, suele ser habitual que se produzcan contaminaciones. El propio aire arrastra cepas de microalgas diferentes que se encuentren en la misma explotación. Y esto no es un problema menor, ya que puede acarrear pérdidas en los niveles de producción de la biomasa o, directamente, hacer que el material obtenido no sea adecuado para el uso al que estaba destinado.

“El sistema que hemos desarrollado permite detectar de forma prematura que el cultivo de microalgas no se corresponde con la cepa que se había inoculado en un principio”, afirma el investigador de la Universidad de Almería.

Este grupo de investigación trata de ampliar el rango de información que se puede obtener mediante estos análisis de bajo coste. Tienen previsto incrementar las funciones del algoritmo, a través un entrenamiento con más datos que le lleve a identificar no solamente que en un cultivo hay especies no previstas, sino que también microorganismos y otros elementos que pueden comprometer el éxito de la producción.

A la hora de tomar la información espectral de las muestras, el equipo de la Universidad de Almería decidió hacer barridos en todo el espectro visible, de esa manera consiguieron los datos de absorbancia de cada una de las variedades de microalgas estudiadas. “Obtenemos una gráfica que nos dice, en las diferentes longitudes de onda, qué absorbancia tenía la muestra. Además, esto nos aporta datos sobre la composición de esa microalga”, aclara José González.

El grupo de Automática, Electrónica y Mecatrónica busca nuevas aplicaciones a la combinación de la espectrometría y la inteligencia artificial. Actualmente trabajan en el desarrollo de un sistema automático, para obtener las características del cultivo en tiempo real y poder optimizar la producción. Con esta técnica buscan conocer en cada momento la concentración de microalgas del reactor, así como determinar con mayor precisión el momento adecuado para cosechar.

Estos estudios de inteligencia artificial y espectrometría han tendido un impacto destacado en el ámbito científico de las microalgas, porque plantean una solución sencilla y económica a uno de los problemas más temidos en este sector; que además puede ampliar el rango de aplicación, a medida que se vaya enriqueciendo el algoritmo. □

Paloma Moreda, investigadora del CENID

Simple.Text, la herramienta virtual para la inclusión digital creada por el CENID

El CENID de Alicante ha creado Simple.Text, una herramienta virtual que convierte textos a un formato accesible y favorece la inclusión digital de personas con discapacidad intelectual. Les ayudan a comprender textos complejos como las instrucciones de un electrodoméstico, o la comunicación con su banco o su administración. La responsable del proyecto ClearText explica los pormenores de esta iniciativa y cómo la han creado. Por A. F. Cerdera.

La inclusión digital es un derecho al que personas con discapacidad intelectual no siempre pueden acceder. Este colectivo se enfrenta a problemas en su día a día a la hora de comprender textos escritos, como las instrucciones de un televisor, el prospecto de un fármaco o una carta de su entidad bancaria o su ayuntamiento.

Este colectivo necesita textos en el formato conocido como de lectura fácil. Sin embargo, este tipo de textos adaptados rara vez se encuentran disponibles. Para cubrir esta necesidad, el Centro de Inteligencia Digital de Alicante (CENID) ha creado Simple.Text, la primera herramienta de inteligencia artificial, que transforma cualquier texto en un formato accesible de lectura fácil.

Esta herramienta, ya disponible en <https://simpletext.demos.gplsi.es>, y creada en el marco del proyecto ClearText, emplea tecnología propia del procesamiento del lenguaje natural y, además de ofrecer textos en lectura fácil con diferentes niveles de personalización, cuenta con una función que resume escritos en cuestión de segundos.

Simple.Text ha sido el resultado del trabajo de un grupo interdisciplinar, en el que han trabajado especialistas en inteligencia artificial y procesamiento del lenguaje, lingüistas y también personas con discapacidad intelectual de la Asociación APSA, que han vali-

do el funcionamiento de la herramienta. La directora de este proyecto, Paloma Moreda, cuenta los pormenores del proyecto ClearText.

Pregunta- ¿Qué ofrece Simple.Text?

Respuesta- Una simplificación de textos tal y como exigen los parámetros de lectura fácil. Hasta ahora se ha trabajado en simplificación automática de textos, a través de procesamiento del lenguaje, pero no se había afrontado una sistematización en la tarea de simplificación de textos que exige la lectura fácil.

P- ¿Por qué se apostó por el desarrollo de esta herramienta?

R- Planteamos la creación de ClearText para dar a la sociedad un apoyo en la obtención de textos próximos a la lectura fácil. Digo próximos porque la lectura fácil supone que haya una revisión manual por un experto validador, que en esta herramienta no se tiene, al ofrecer la generación automática de estos textos.

P- ¿Cómo funciona?

R- Hacemos un procesado automático y ofrecemos una versión facilitada o una versión en un lenguaje más claro, sin tener la etiqueta de lectura fácil como tal.

P- ¿Qué se entiende por textos de lectura fácil?

R- Los textos de lectura fácil cumplen una serie de pautas que fija una normativa internacional, con respecto a palabras difíciles,

uso de pasiva, a la presentación, el tamaño de letra... que no solamente tiene que ver con el procesamiento del lenguaje, sino también con aspectos de presentación. Por otro lado, los textos con el sello de lectura han sido evaluados manualmente por validadores expertos, que suelen ser personas con problemas para comprender determinados aspectos de los textos.

P- ¿A quiénes se dirigen este tipo de textos?

R- Este tipo de textos van orientados a personas que tienen alguna discapacidad intelectual que les impide comprenderlos. Aunque actualmente, el concepto de lectura fácil va más allá de las personas con discapacidad; hoy en día tenemos claro que todas las personas, en algún momento y con algún tipo de textos, podemos presentar algunas carencias para comprenderlos.

P- ¿Qué tareas realiza Simple.Text?

R- Esta herramienta realiza varias transformaciones de forma automática. Cambia palabras más difíciles por otras más sencillas; se apoya con definiciones; acorta palabras largas y sustituye superlativos por otras formas del lenguaje más simples; transforma las aposiciones en oraciones; desambigua el significado de las palabras; el tratamiento de los números, que puede resultar muy complejo, porque no siempre se necesitan grandes niveles de detalle; transformación de números romanos... Aplica las reglas de la normativa internacio-



Arriba, Paloma Moreda; sobre este texto, Moreda y el director del CENID, Manuel Palomar.

nal, que se han automatizado y están disponibles en esta versión.

P- También es personalizable, ¿Hasta qué punto?

R- El usuario puede elegir las pautas a seguir por la herramienta. Puede elegir adaptaciones a la carta de un listado propuesto por la herramienta; o bien, escoger la adaptación para personas con dislexia o déficit de atención, que ya viene configurada en la herramienta.

P- Esta herramienta es el resultado de aplicar la inteligencia artificial y el procesa-

miento del lenguaje, ¿Cómo se han empleado?

R- Es el resultado de reunir diferentes técnicas de la inteligencia artificial. El grueso de la herramienta tiene detrás un conjunto de reglas que nos ayudan a hacer estas transformaciones. Hay una serie de cambios que deben hacerse muy sistemáticos y que siempre deben ser de la misma manera, por ejemplo, como ocurre en el caso de los números. Por otro lado tenemos también una parte de utiliza modelos del lenguaje para aspectos relacionados con la desambig-

guación, que ayuda a determinar el significado concreto de una palabra en la frase, porque no es lo mismo un banco para sentarse que un banco donde se deposita el dinero. Y todo lo hemos creado para que sea muy sistemático.

P- Además, el sistema se completa con una serie de definiciones y consejos que acompañan al texto, ¿por qué?

R- Al final del texto añadimos definiciones que también están en un lenguaje accesible, porque tratamos de que estas personas aprendan conforme van leyendo este tipo de textos, vayan ampliando su vocabulario. Este tratamiento se lo damos a anglicismos, a acrónimos y a otras palabras que puedan resultar complejas.

P- ¿Cómo han entrenado al algoritmo para que aprenda a transformar textos a un formato de lectura fácil?

R- Le hemos enseñado el conjunto de reglas establecidas para este tipo de textos. A diferencia de otros sistemas, en éste no hemos planteado un texto y su versión de lectura fácil para que aprenda, porque la tecnología actual todavía no tiene la capacidad para trabajar de esta manera. Al final hemos conseguido un sistema muy claro, robusto y funciona fenomenal.

P- Aparte de la lectura facilitada también ofrece resúmenes de textos, ¿por qué?

R- Es cierto que facilitar un resumen de un texto ayuda a entenderlo mejor. Cuando tienes que leer un texto largo, el que en un primer momento se disponga de un resumen con las principales ideas ayuda a seguir el hilo. Por este motivo decidimos incluir la función de resumen, aunque no figura en la normativa de textos de lectura fácil.

P- ¿Qué cree haber aportado con esta herramienta?

R- Hemos cubierto un vacío existente en la sociedad y creado una herramienta de lectura fácil o facilitada que hasta ahora no existía.

P- ¿Cuáles serán los siguientes pasos a seguir para la mejora de Simple.Text?

R- Tenemos previsto incluir otros aspectos de la normativa que en esta versión se nos han quedado fuera o que tenemos que resolver con algoritmos cuánticos, nuevas vías que nos permitan avanzar en tareas de procesamiento del lenguaje natural. Además, nuestro objetivo no solo es ayudar a cualquier ciudadano a que pueda ser capaz de comprender cualquier texto, sino también servir de apoyo a validadores, porque ellos son los expertos en saber si un texto se ajusta a la normativa de lectura fácil. Esta herramienta facilita que no tengan que pasar los textos a ese formato manualmente, ya lo hacemos nosotros de forma automática y ellos solamente se encargan de supervisar la transformación. □

Computación cuántica: El futuro de la informática se cuece en Burgos

La Universidad de Burgos y el Instituto Tecnológico de Castilla y León han creado el Laboratorio de Computación Cuántica, un espacio que pone al servicio de la comunidad científica y las empresas un simulador cuántico, con una tecnología nueva que evita las colas de espera y servirá para el desarrollo de esta disciplina clave para la nueva informática. Por Alberto F. Cerdera.

Para comprender el mundo que nos rodea y avanzar en áreas como la medicina personalizada o diseñar nuevos materiales se necesitan superordenadores todavía más potentes que los empleados en la batalla contra el coronavirus.

La computación actual tiene unas capacidades asombrosas, sin embargo no las suficientes para expresar cualquier realidad que se ocurra en valores numéricos, y la solución pasa por la computación cuántica. Esta tecnología se basa en los postulados de la mecánica cuántica, permite resolver problemas de una complejidad difícil de imaginar en cuestión de segundos y a un coste computacional menor.

Desde los años 80, los físicos empezaron a trabajar en este paradigma de la computación, que ha ido creciendo de forma paralela al de los ceros y unos que todos conocemos. Pero es ahora cuando comienzan a instalarse los primeros ordenadores cuánticos. En España ya hay tres supermáquinas de este tipo, pero si se quiere contribuir a que la disciplina de la computación cuántica avance, se necesitan más. Y a falta de un buen ordenador cuántico,

bien está un simulador, que reúna unas características de operación similares.

La Universidad de Burgos y el Instituto Tecnológico de Castilla y León pondrán en marcha el Laboratorio de Computación Cuántica, que entre otros servicios, dispondrá de uno de los simuladores cuánticos más avanzados del país.

Este simulador resuelve los problemas que afectan a instalaciones de este tipo, como las colas de espera para la ejecución de los cálculos requeridos. Y se presenta como una herramienta fundamental para el desarrollo de la computación cuántica en nuestro país.

El Laboratorio de Computación Cuántica será un espacio para la investigación, abierto a la sociedad, a las empresas y también a los estudiantes que deseen especializarse en esta disciplina.

Concretamente, en este espacio, que se ubicará en el edificio Universidad-Empresa del campus de Vena, se desarrollarán actividades de investigación básica y aplicada, se fomentará la relación con el tejido empresarial y mejorará la docencia en este campo de la tecnología. De hecho, será uno de los centros de generación de conocimiento de referencia



COMPUTACIÓN CUÁNTICA

Objetivo: Puesta en marcha de un laboratorio único en nuestro país, que ofrecerá a investigadores y empresas un simulador de un ordenador cuántico, con el que realizar procesos de cálculo con esta tecnología.

Objetivo: El Laboratorio de Computación Cuántica que se instalará en la Universidad de Burgos nace con el objetivo de ofrecer esta herramienta a la comunidad, para que se desarrollen la ciencia de la computación cuántica y las aplicaciones de esta tecnología en el sector productivo, y los futuros especialistas dispongan de una herramienta única para formarse en este campo.

Impulsores: Universidad de Burgos e Instituto Tecnológico de Castilla y León.

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



para el futuro Grado en Matemática Aplicada y Computación de la Universidad de Burgos, que tendrá un enfoque único en la universi-



COMPUTACIÓN CUÁNTICA. En la imagen principal, ordenador cuántico creado por IBM. Debajo Javier Sedano y Álvaro Herrero (primero y cuarto por la izquierda), en la presentación del Laboratorio de Computación Cuántica.

campo de la computación cuántica es como la culminación a ese camino juntos.

El laboratorio se asienta sobre una DMZ (acrónimo de red desmilitarizada en inglés), que es una red aislada dentro de la red interna. Así, cualquier persona que lo desee se podrá conectar al servidor y resolver problemas con el cómputo cuántico ofrecido por este centro.

Este espacio nace con una filosofía de espacio abierto, para colaborar con el ecosistema productivo y que, a diferencia de otros servicios similares, elimina las colas de espera, porque el servidor no queda secuestrado con toda la operación computacional. El usuario ejecuta los programas en modo local y solamente recurre a la GPU de este centro cuando desea ejecutar una simulación cuántica.

“Esto permite dar servicio a mucha más gente y hacerlo con unos recursos mucho menores”, explica el director general del Instituto Tecnológico de Castilla y León, Javier Sedano. Este laboratorio nace con el objetivo de “hacer que la computación cuántica llegue a más gente, trasladar el conocimiento a la sociedad y que la comunidad ‘juegue’ y experimente, con un simulador externo con una capacidad de 34 cúbits”, añade Sedano.

La computación cuántica implica un paradigma nuevo, totalmente diferente a la informática que se conoce hoy día. Requiere una formación específica, así como una manera distinta de reformular los problemas.

“Los que llevamos mucho tiempo en IA hemos resuelto problemas muy complejos porque metíamos tal cantidad de procesamiento de cálculo que, al final, resolvíamos los problemas con fuerza bruta. La diferencia de resolver un problema combinatorio con máquinas cuánticas radica en que con unos recursos infinitamente más limitados, podemos resolver los mismos problemas y con un porcentaje de ajuste superior. No estoy pensando en hacerlo más rápido, sino en usar menos recursos de cómputo, de hacerlo en menos tiempo de ejecución”, explica Javier Sedano.

El Laboratorio de Computación Cuántica que se instalará en la Universidad de Burgos abrirá un camino nuevo en investigación, transferencia y formación. Se trata de una apuesta por subirse a una de las tecnologías llamadas a cambiar el mundo, una “apuesta por generar un conocimiento y estar, no sé si decir en la vanguardia, pero sí en esa zona alta, para trasladar ese conocimiento al tejido productivo e industrial”, añade Javier Sedano. □



dad española.

El Laboratorio de Computación Cuántica se centrará en dos líneas de trabajo fundamentales. Por un lado, los investigadores que trabajarán en él, entre los que se encuentran los integrantes del grupo de Inteligencia Computacional Aplicada (GICAP) de la Universidad de Burgos, desarrollarán simuladores cuánticos, que estarán abiertos tanto a empresas como a la comunidad científica.

Por otro, se trabajarán en el campo de seguri-

dad cuántica, una cuestión de primer orden para protegerse de la capacidad de los ordenadores cuánticos para vulnerar algoritmos criptográficos.

El director de GICAP, Álvaro Herrero Cosío, explica que su grupo de investigación y el Instituto Tecnológico de Castilla y León llevan colaborando más de veinte años, principalmente, en áreas relacionadas con la inteligencia artificial, comunicaciones y sensores cuánticos, y ahora este trabajo conjunto

AZAFRÁN

la valiosa especia que protege el cerebro de enfermedades neurodegenerativas

Un proyecto del Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura con fondos de la Fundación Séneca trata de determinar en detalle el proceso metabólico desencadenado por compuestos bioactivos del azafrán en el intestino, que mejora la salud del cerebro y ayuda a prevenir enfermedades neurodegenerativas. Por A. F. Cerdera.

El azafrán es una de las especias más apreciadas del mundo. Considerado como un condimento excepcional para las comidas, cuenta con unas propiedades que lo hacen único para la salud, lo que ha motivado que algunas empresas del sector de los suplementos alimenticios lo empleen como materia prima en sus productos estrella.

Al azafrán se le atribuyen efectos positivos en la actividad intestinal. Pero no solamente. Gracias a la conexión intestino-cerebro genera efectos beneficiosos en el sistema nervioso, como mejoras en la memoria y en la capacidad de aprendizaje.

Además, en diversos estudios se ha descrito que protege frente al desarrollo de enfermedades neurodegenerativas. Los efectos positivos del azafrán sobre la actividad cerebral no se quedan ahí, ya que es capaz de paliar los efectos de la depresión, mejorar el estado de ánimo y reducir la ansiedad.

Todos estos efectos han sido comprobados en investigaciones nacionales e internacionales; sin embargo, los mecanismos moleculares detrás su acción positiva sobre la salud están todavía por desvelar.

Un equipo de investigación del Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura (CEBAS), liderado por Rocío García Villalba,

trata de determinar los procesos generados en el organismo por los apocarotenoides basados en azafrán, y conocer cómo interactúan con las bacterias de la región intestinal. La investigación se desarrolla en el marco de un proyecto de investigación financiado por la Fundación Séneca de la Región de Murcia, cuyos resultados servirán para el desarrollo de productos todavía mucho más efectivos y beneficiosos para la actividad cerebral.

Los investigadores sospechan que los compuestos del azafrán responsables de los efectos beneficiosos sobre la salud son dos pigmentos carotenoides llamados crocetina y la crocina. Aunque no está del todo claro si la acción sobre el organismo y el sistema nervioso central se debe a estos pigmentos directamente o a los que se generan ya en el interior del intestino.

Rocío García Villalba explica que cuando se ingiere un alimento, éste se descompone en otros compuestos diferentes, fruto de la interacción de con las microbiota intestinal, conocidos como metabolitos, que pasan al plasma sanguíneo y se distribuyen por todos los órganos. También ocurre que los compuestos de los alimentos sean capaces de modificar las bacterias intestinales.

«Se sabe que las crocinas se absorben poco y lo más probable es que lleguen al colon e interactúen con la microbiota intestinal, aun-



AZAFRÁN

Objetivo: Descripción del proceso molecular que siguen los carotenoides del azafrán al entrar en contacto con la microbiota intestinal.

Incógnita: Esta investigación trata de desvelar el mecanismo biológico por el que el azafrán beneficia al sistema nervioso y es válido para mejorar la memoria y el estado de ánimo.

Investigadora: Rocío García Villalba, del Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura.

<https://fseneca.es>



que se desconoce cómo se realiza esa interacción y qué metabolitos se nuevos se generan. En nuestra investigación tratamos de aclararlo y también de describir la modulación de las bacterias intestinales generada por los carotenoides del azafrán», aclara la investigadora del CEBAS.



AZAFRÁN. En la imagen principal, unas hebras de azafrán, una especia muy valiosa empleada en la producción de nutraceuticos. Al lado, Rocío García Villalba, observando una incubación de bacterias en el laboratorio y con sus colaboradores del CEBAS, Carlos J. García y David Beltrán.

Hasta el momento, el equipo que lidera Rocío García Villalba ha descubierto que los carotenoides del azafrán se degradan muy rápidamente. Asimismo, ha observado que de la interacción de las crocinas y las crocetas del azafrán con la microbiota intestinal se generan metabolitos nuevos, no descritos anteriormente. «Estos resultados abren un nuevo campo de estudio de estos metabolitos que podrían ser los responsables de los efectos beneficiosos sobre el cerebro», aclara. Estos metabolitos nuevos podrían ser los responsables de los efectos beneficiosos sobre las capacidades cognitivas y el estado de ánimo. Pero si se generan en la región intestinal, ¿cómo producen su efecto sobre el cerebro? La respuesta a esta pregunta viene definida por lo que se conoce como «el eje microbiota-cerebro», explica García Villalba. Los metabolitos generados en el colon pasan al torrente

sanguíneo, que se encarga de distribuirlos por todos los órganos, entre ellos, el cerebro. El estudio sobre la interacción de los carotenoides y las bacterias intestinales se ha llevado a cabo mediante experimentos en laboratorio. Los investigadores han empleado unas cabinas especiales que simulan el entorno del colon y permiten reproducir las reacciones que se producen en su interior. En estos entornos han realizado incubaciones de muestras fecales donadas por voluntarios y las han expuesto a los compuestos del azafrán. «Nos fijamos en qué ha ocurrido con las bacterias y en qué otros metabolitos se han transformado los carotenoides del azafrán». Este proyecto, titulado *Estudio metabólico de la interacción de los apocarotenoides del azafrán, crocina y crocetina con el microbiota intestinal*, tiene una segunda parte, en la que se está estudiando si existen diferencias por edad en

la producción de estos metabolitos. Además, está a punto de comenzar otra fase crucial de esta investigación con humanos, que han consumido cápsulas enriquecidas con extracto de azafrán, con el objetivo de estudiar los metabolitos que circulan en sangre o se secretan con la orina y las heces, y compararlos con los obtenidos en los experimentos en laboratorio. «Esto nos permitirá conocer también qué tipo de bacterias son las responsables de generar estos metabolitos nuevos, ver si se puede aumentar la producción de estas bacterias», explica Rocío García Villalba. Este proyecto financiado por la Fundación Séneca aportará una información clave sobre la acción del azafrán sobre el organismo, que se podrá emplear en el desarrollo de una nueva generación de nutraceuticos que aprovechen todo el potencial de esta flor casi tan cara como el oro. □

Hábiles, inteligentes y ¿creativos?

Una investigación de la UNED estudia un conjunto de pinturas rupestres asturianas y cántabras que posiblemente realizaron neandertales. Estos homínidos tuvieron unas habilidades que sorprenden hoy día y decidieron pintar en las cuevas movidos por emociones primarias como la curiosidad y el miedo. Por A. F. Cerdera.

A pesar de que en la comunidad científica hay posturas enfrentadas en torno a las capacidades de los neandertales, cada vez hay más voces que coinciden en que si bien había distancia entre las capacidades cognitivas de estos homínidos y el ser humano moderno, éstas no serían tan grandes como se pensaba. Nuevas evidencias científicas suman argumentos a la tesis de que esta especie del género Homo, que apareció en el Pleistoceno medio y dejó de existir hace unos 40.000 años, tenía habilidades similares a las de los *Homo sapiens*, hasta el punto de haber realizado pinturas rupestres en diversos puntos de Europa. La investigadora de la UNED, Míriam García Capín, no descarta que los neandertales fueron autores de una serie de pinturas rupestres de los conjuntos gráficos de La Peña de Candamo, Tito Bustillo y Llonín, en Asturias; y El Castillo, La Pasiega y La Garma, en Cantabria. Así lo plantea en su tesis doctoral, en la que emplea una perspectiva nueva para estudiar las capacidades de los neandertales, en la que se unen conceptos tradicionales de la arqueología con postulados de carácter psicológico, y es conocida como arqueología cognitiva. Con unos 65.000 años de antigüedad, según pruebas realizadas con el método uranio-torio, estas pinturas ubicadas en la vertiente cántabrica desafían las cronologías establecidas para este tipo de manifestaciones artísticas, tradicionalmente establecido en torno a los 40.000 años, cuando aparecieron los pri-

meros humanos modernos. Esta antigüedad sugiere que pudieron ser obra de neandertales y ofrecen una serie de claves que dan pistas interesantes sobre las capacidades cognitivas y las habilidades de esta especie.

En su tesis, dirigida por los profesores de la UNED, Mario Menéndez y Jesús Jordá, Míriam García analiza el papel de las emociones primarias como el miedo y la curiosidad, en el desarrollo de estas manifestaciones pictóricas que hoy llamamos arte, pero que en su día tuvieron una función mucho más práctica. «Las emociones primarias son procesos psicológicos básicos que compartimos con todos los mamíferos, de modo que no hay razón para pensar que los neandertales no las manifestaran», afirma García Capín.

A tenor de los estudios de esta investigadora de la UNED, el sentimiento de curiosidad habría llevado a los neandertales a introducirse en las cuevas con el mero objetivo de conocerlas, ya que no tenían necesidad ninguna de entrar en estos espacios hostiles y tampoco iban a sacar ningún tipo de recursos de las cavidades.

Las especies del género Homo, entre las que los humanos modernos también nos incluimos, destacan por tener una curiosidad más desarrollada, porque evolutivamente han necesitado explorar el entorno para sobrevivir. «Nosotros consumimos carne de herbívoro, pero no tenemos la anatomía de un animal cazador, entonces necesitábamos hacer uso de muchos elementos del entorno, de explorar, para utilizar todos los recursos que teníamos



PINTURAS RUPESTRES

Objetivo: Estudio de pinturas rupestres con más de 65.000 años con el enfoque novedoso de la arqueología cognitiva.

Hallazgos: Las emociones primarias como el miedo y la curiosidad fueron fundamentales para que los neandertales se adentraran en las cuevas y pintaran en ellas.

Investigadores: Míriam García Capín, investigadora de la UNED.

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





PINTURAS RUPESTRES. En la primera imagen, detalle del Panel de las Manos de la cueva del Castillo, en Cantabria; debajo, superposición de grafías en cuya base pueden apreciarse pinturas rojas no figurativas. En la página anterior, recreación del aspecto de un neandertal hecha en el Museo Neandertal de Alemania. Sobre este texto, Míriam García Capín, investigadora de la UNED, que estudia las pinturas desde la óptica de la arqueología cognitiva.



a nuestro alcance», aclara.

La realización de las pinturas se explicaría por el sentimiento de miedo, ya que estas manifestaciones artísticas reconfortaban a quienes se adentraban en la cueva. El despliegue tanto de la curiosidad como del miedo se produce ante la estimulación de circuitos neuronales cercanos al tronco del encéfalo, el área del cerebro evolutivamente más antigua.

Las pinturas encontradas en estas cuevas de Cantabria y Asturias no son figurativas. Se trata de líneas, discos, marchas hechas con los dedos y manos, pero en ningún caso «ni signos muy complejos, ni figuraciones». Y son

similares a otras manifestaciones de este tipo atribuidas a los neandertales, que han aparecido en Extremadura, en la provincia de Málaga y también en Francia.

Un aspecto muy llamativo de todas estas pinturas es su color. Todas ellas son rojas y esta cualidad sirvió como el hilo del que tiró esta investigadora para el desarrollo de su tesis doctoral. «El pigmento rojo es mucho más difícil de conseguir: hay que obtener el mineral, procesarlo, mezclarlo con un aglutinante... desde un punto de vista práctico, seguramente hubiera sido más interesante utilizar carbón, pero había un interés en utilizar el

color rojo y hay un motivo», argumenta.

García Capín relaciona el interés en que las pinturas fueran de color rojo con su vistosidad. «Este color es muy informativo, nuestros antepasados más remoto ya tienen la capacidad para identificarlo, algo que no pueden hacer todos los mamíferos, y esto sería un mecanismo de supervivencia para detectar frutos maduros y hojas tiernas, el primer paso hacia un crecimiento cerebral», añade.

Por otro lado, el rojo se ve mejor en espacios oscuros, lo que haría que las pinturas de este color se vieran mejor en el interior de una cueva. De esta manera, añade, tanto el propio autor de las pinturas como otros exploradores que se adentrasen en estas cuevas verían mejor estas pinturas rojas y su procesamiento cognitivo les permitiría establecer una causa y un efecto, «veían esas pinturas e identificaban que alguien había llegado allí antes y les había dejado esa marca; de esa manera el espacio queda humanizado, porque había una adaptación del entorno y ello habría permitido explorar las cuevas con una mayor profundidad», explica.

Esta investigación desarrollada en la UNED contribuye a cambiar la imagen de los neandertales y los acerca más al ser humano moderno, de quien se diferenciaría sutilmente. Solamente hay una distancia insalvable entre una y otra especie, que es la capacidad de abstracción, que no tenían los neandertales y por eso pintaban sus manos o líneas, y no bisontes, por ejemplo. Una diferencia que evolutivamente se explica por el desarrollo de los lóbulos parietales en el cerebro, encargados de proporcionar la capacidad para imaginar y construir formas a partir de una abstracción; en definitiva, de crear. □

PORTUS MAGNUS

Roma unió Almería con África mil años antes que la Almeraya islámica

Investigadores de la Universidad de Almería reconstruyen el pasado romano de la actual capital almeriense y su entorno marcado por un río Andarax que era parcialmente navegable y que servía de comunicación entre la ciudad de Urci, ubicada más al interior, y Portus Magnus, puerto fundamental para la relación con África. Por A. F. Cerdera.

Tradicionalmente, el Puerto de Almería ha sido una vía de comunicación con el Norte de África y puerta de salida para todo el mundo de materias primas como el yeso, la uva de mesa o los metales extraídos de las sierras que rodean a la capital almeriense.

La actividad ya era incesante en la época de esplendor de la Almeraya islámica, siendo uno de los principales puertos comerciales de la Almería medieval.

Sin embargo, la importancia de las instalaciones portuarias de Almería se remontan mucho más atrás, a la época romana, cuando el entonces conocido como Portus Magnus servía para la conexión de la enorme urbe de Cartagonova con el Norte de África y el resto del Mediterráneo.

Un equipo de investigación de la Universidad de Almería (UAL) trata de recuperar el legado romano de este enclave costero del Sureste español, un espacio que administrativamente funcionó como arrabal de la ciudad de Urci, ubicada más al interior, y que actuó como una pieza fundamental en el entramado de comunicaciones marítimas que conectaban todo el territorio costero bajo dominio de Roma.

La ciudad de Urci, ubicada a orillas del río Andarax, en lo que hoy es el municipio de Benahadux, constituyó el origen de la Almería actual. Alejada de la línea de la costa,

ARQUEOLOGÍA

Objetivo: Estudio de la ciudad romana de Urci, enclave principal del área metropolitana de la actual Almería.

Conexión marítima: Las investigaciones revelan la importancia del puerto de Almería como una importante vía de conexión con el norte de África, así como su papel en el comercio mediterráneo.

Investigador: Enrique Aragón Núñez, del Grupo Abdera de la Universidad de Almería.

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

para evitar ataques llegados desde el mar, esta antigua ciudad romana fue la continuación de un asentamiento ibero. Este enclave fue el punto poblacional más importante del entorno de la bahía almeriense y tuvo al propio río Andarax como eje vertebrador de todo el territorio y vía de comunicación de esta ciudad con sus núcleos diseminados.

Urci no llegó a alcanzar un gran tamaño, apenas unas diez o doce hectáreas, como es habitual en las ciudades de frontera del Sureste de la Península Ibérica, que cumplían una función de transición hacia la zona de influencia de la gran urbe de que era Cartagonova,



explica el investigador del grupo Abdera de la UAL, Enrique Aragón Núñez, que en la actualidad trata de determinar la población que vivió en el núcleo de Urci, mediante el estudio de las infraestructuras hidráulicas que abastecían a esta ciudad.

El antecedente romano de la actual ciudad de Almería contaba con una serie de núcleos industriales o de producción de materias primas que se exportaban tanto a otros puntos de la Tarraconense, a la que estaba vinculada, como a lugares más alejados de la Hispania, y también a otras bajo dominio romano fuera de la Península Ibérica.

En aquella época, la bahía de Almería destacó en la producción y exportación de metales, salazones, piedra volcánica para útil de molinenda, así como de tinte púrpura, según han demostrado estudios recientes, en los que se ha descubierto la verdadera actividad de la factoría cuyos restos se encuentran en el entorno de



ALMERÍA ROMANA. En la imagen principal, estudios en el propio cauce del río Andarax. Sobre este texto, aspecto de la bahía de Almería en época romana, cuando todavía no se había formado el delta del Andarax. Debajo, estudio en el entorno de Urce.



Torregarcía, en lo que hoy día es la puerta de entrada al Parque Natural Cabo de Gata-Níjar. Una de las actividades que hicieron potente económicamente a Urce fue la producción y exportación de *lapis specularis*, también conocido como espejuelo, un cristal de yeso empleado en el cerramiento de ventanas antes de que se desarrollara el vidrio, muy demandado en todo el territorio romano. La extracción de *lapis specularis* de la bahía de Almería se concentraba en minas del entorno del anejo de El Alquíán, justo donde ahora mismo se extrae yeso, y no tenían nada que envidiar a las de Sorbas, ubicadas a unos 60 kilómetros hacia el Este.

La actividad económica gestionada desde la antigua ciudad de Urce, con la producción de mercancías de alta demanda y muy bien pagada en todo el territorio romano, hizo que se buscara una salida al mar.

«Portus Magnus es una consecuencia del cre-

cimiento poblacional. En el Alto Imperio y, sobre todo a partir del siglo III, Urce necesita involucrarse en el mercado del *Mare Nostrum*, en el mercado mediterráneo», explica Enrique Aragón. Así se pone en marcha un espacio portuario, prácticamente en el mismo lugar que el actual, al aprovechar el puerto natural que dibujaba la costa almeriense.

«El protagonismo de Portus Magnus es la clave para entender hasta dónde llega el nivel de expansión y protagonismo de Urce en época romana y el papel fundamental del papel en el entramado de la navegación y la conectividad del propio Mediterráneo, que en ocasiones queda a la sombra. Se tiene un imaginario de Almería a partir de la época medieval islámica, pero realmente el papel de la Almería romana es muy potente, y creo que en los próximos años iremos desvelando nuevos contextos que así lo verifiquen», añade el investigador del grupo Abdera de la UAL.

La línea de costa en la Almería de época romana era muy diferente a la actual, lo que contribuyó a que Urce alcanzara cierta relevancia en el comercio del Mediterráneo occidental. Lo que hoy día es el apéndice deltaico con sedimentos arrastrados por el río Andarax no existía. Es más, el curso final del río era un estuario navegable, que permitía introducirse unos de kilómetros río arriba. Incluso, se cree que en épocas de mayor pluviosidad, embarcaciones de poco calado pudieron llegar hasta la propia Urce.

Investigaciones como esta sobre el papel del río Andarax como eje vertebrador del territorio desvela una Almería romana con más peso económico del que se creía, que ya brilló con luz propia siglos antes de su florecimiento medieval. Y su puerto fue clave en las relaciones comerciales con otros territorios a través del *Mare Nostrum* romano cuyas rutas vertebraba el Imperio Romano. □

Ricardo Lima entra en el Cervantes

El escritor romántico peruano homenajeado fue un ferviente defensor de la identidad cultural hispanoamericana

La Caja de las Letras del Instituto Cervantes ha recibido el legado de la Universidad Ricardo Palma de Lima (Perú), que incluye una medalla de plata, cartas y obras literarias acerca del escritor romántico autor de Tradiciones peruanas.

Para el rector de la universidad, Félix Romero, se trata de un acto que «no solo reconoce la vasta contribución de Palma a la literatura hispanoamericana, sino que también subraya el papel crucial que desempeña la institución académica con la lengua y la cultura».

Romero ha explicado que el autor homenajeado fue, «además de un escritor político, un defensor ferviente de la identidad cultural hispanoamericana». «Estos manuscritos, la correspondencia y otros documentos de gran valor histórico ofrecen una ventana única al pensamiento de un autor que supo capturar la esencia de su tiempo y lugar», ha señalado.

La Universidad Ricardo Palma de Lima (Perú) es un centro privado sin fines de lucro que fue puesto en marcha el 1 de julio de 1969 y cuya finalidad es la de ofrecer en la actualidad doctorados, maestrías y diplomaturas con un alto nivel académico.



Cecilia Tello, directora del programa de español de la Universidad Ricardo Palma; Luis García Montero, director del Instituto Cervantes y el agregado cultural de la embajada del Perú en España, Alonso José Ruiz Rosas. Foto: Instituto Cervantes / Nuria Iniesta.

Amenazas espaciales

El universo es un ambiente muy complejo y hostil repleto de peligros que nos acechan como tormentas solares masivas, la disminución o pérdida del protector campo magnético terrestre, megaerupciones volcánicas, el choque con un gran asteroide, o una supernova.

El director del Observatorio Astronómico de Calar Alto recoge en esta obra de 240 páginas qué efectos tendría sobre nuestro planeta y la vida tal y como la entendemos fenómenos cósmicos que hoy vemos como ciencia ficción. Para David Barrado el universo parece jugar a los dados con nuestro destino. La humanidad se enfrenta a un futuro inestable e incierto, a unos desafíos que requieren preparación y una respuesta colectiva para lidiar con éxito ante estas múltiples amenazas.



PELIGROS CÓSMICOS. David Barrado Navascués [Oberon]. oberonlibros.com 18€.

DESTACADO

El sexo en el medievo

La sexualidad ha formado parte de la vida humana desde el origen de los tiempos. Inquietud que se ha trasladado a todos los movimientos artísticos a lo largo de la historia. Uno de esos movimientos artísticos es el Románico. En sus obras se pueden encontrar vulvas, partos, penes erectos o coitos en portadas, capiteles y candelillos de las iglesias románicas de España. El libro demuestra cómo entre los siglos XI y XIII tuvo lugar una intensa lucha por el poder político en la que el sexo (o su ausencia) se convirtió en uno de los principales argumentos legitimadores de las élites sociales. Una batalla ideológica que dejó su huella en las imágenes sexuales románicas que desafían nuestra lógica actual.

Isabel Mellén, su autora, es doctora en Filosofía e imparte clases de esa materia en la Universidad de Zaragoza y en la UNED.



EL SEXO EN TIEMPOS DEL ROMÁNICO. Isabel Mellén. [Crítica].

NOVEDADES

Cómo manipulan las élites el poder político

Carlos Sánchez, uno de los periodistas más prestigiosos y reconocidos, se adentra en la historia de España más reciente para describirnos cómo fenómenos como el de las puertas giratorias, caciquismo, clientelismo, tráfico de influencias o amiguismo, se han convertido en algunos de los males que han transitado de generación en generación por las alcantarillas del poder. Y cómo detrás de ellos hay una oligarquía paralela que ha debilitado y desgastado al Estado.



CAPITALISMO DE AMIGUETES. Carlos Sánchez [Harper Collins Ibérica] 20€. harpercollinsiberica.com

Transferir sostenibilidad desde las universidades

La globalización privilegia un patrón alimentario basado en el consumismo de alimentos envasados, en el uso aparatos electrónicos con obsolescencia programada, urbanismo desordenado, movilidad sucia, entre otras características. Este libro es un intento de aportar soluciones para combatir ese modelo de producción insostenible desde la instituciones de educación superior de México. Soluciones que pasan por el manejo de los recursos naturales con los actores universitarios como protagonistas.



ALFABETIZACIÓN AMBIENTAL. Rosey Obet Ruiz González [UJAEN] editorial.ujaen.es. 24€

El terrorismo desde el su aparición hasta hoy

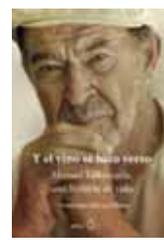
Este libro ha sido creado como material básico para la asignatura del mismo nombre del Grado de Criminología de la UNED. La obra analiza este movimiento violento para imponer sus objetivos políticos desde su aparición en Europa en la segunda mitad del siglo XIX, hasta su expansión por todo el mundo durante el siglo XX y su perduración en el XXI. Se analiza por qué no hay una definición internacionalmente aceptada del mismo, sus etapas, sus actores, sus escenarios geográficos, y las distintas respuestas que reciben.



TERRORISMO Y RELACIONES INTERNACIONALES. Carlos Echeverría Jesús. [UNED]. 14,25 € uned.es

El padre español de los vinos naturales en altura

El antropólogo de la Universidad de Almería, Francisco Checa, recoge en esta obra la historia de vida de quien está considerado el padre español de los vinos naturales de altura, Manuel Valenzuela García. Un viticultor afincado desde 1980 en Barranco Oscuro, en un cortijo de La Contraviesa granadina, que ha conseguido vinos mundialmente conocidos y buscados. Este «viñerón poeta del vino», como le define Francisco Checa, es un eterno descontento que encontró en las Alpujarras su forma de crear.



Y EL VINO SE HIZO VERSO. Francisco Checa y Olmos. [UAL]. editorial.ual.es 20€

PREMIO IBEROAMERICANO JOSÉ DONOSO 2024. La literata argentina Mariana Enríquez fue escogida por unanimidad por un jurado internacional que durante una semana deliberó sobre la entrega del reconocimiento en su edición número 23. El Premio, patrocinado por el Banco Santander, fue creado en 2001 por la Universidad de Talca, para reconocer en el ámbito de la producción intelectual iberoamericana a sus figuras más relevantes.





TRANSFORMAMOS EL TERRITORIO DESDE EL CONOCIMIENTO



Universidad
de Jaén

UJa.
Desarrollo
Territorial



NOVA CIENCIA.ES

Actualidad universitaria y divulgación científica de España e Hispanoamérica

