

Los **bosques** se **mueren**, y no sólo los de repoblación

Foto: José Ángel Rodríguez / Asociación Proyecto Sierra de Baza



silestone[®]XM

MINERAL HYBRID SURFACES

INNOVATION RUNS
IN OUR VEINS



La nueva generación de Superficies Minerales Híbridas

Designed by COSENTINO

SENSACIÓN DE
PIEDRA NATURAL

PATRONES Y
DISEÑOS ÚNICOS

ALTA
RESISTENCIA

ACABADO
FULL BODY REAL

MAX. 10%
SÍLICE CRISTALINA

SELECCIÓN EXCLUSIVA
DE MINERALES

Integración Iberoamericana: una perspectiva global en el largo plazo

Desde la independencia de los virreinos americanos las nuevas repúblicas iniciaron un proceso de separación de la España peninsular primero, y entre ellas después, alentadas por intereses de potencias emergentes como Francia, Italia, y sobre todo Gran Bretaña primero y Estados Unidos después. Desde entonces, todos los procesos de integración han tropezado con obstáculos de todo tipo.



Por **LUIS VELASCO MARTÍNEZ**, profesor de Historia Contemporánea en la Facultad de RRII de la Universidad de Vigo

Desde que se inició el proceso de independencia de los antiguos territorios americanos de la Corona española, su integración regional ha sido un objeto de discusión. Los procesos de construcción nacional que se pusieron en marcha en los nuevos estados pronto crearon unas mitologías nacionalistas que los enfrentaron, en un primer lugar con la antigua metrópoli, y acto seguido con sus propios vecinos.

La unidad lingüística que todavía pervive en la gran mayoría del continente americano, y a la que parece acercarse la lengua portuguesa de Brasil fuertemente sumergida en un marco hispanoparlante, no fue acompañada de una unidad de ningún otro tipo. Al contrario, lo que se produjo en algunos casos fue una ambición expansionista de algunos de los nuevos actores independientes, o procesos de segregación como el de la región centroamericana. Todo ello en el marco del creciente intervencionismo de las nuevas potencias en ascenso.

Son varios los nacionalismos iberoamericanos que tuvieron pulsiones irredentistas. Ansiaron ampliar sus fronteras hacia territorios vecinos. Por supuesto la justicia de estas ambiciones es defendida todavía con tanta vehemencia por unos como combatida por sus contrarios. El siglo XIX trajo una ruptura civil, política y geográfica en el seno de los antiguos territorios de la Monarquía española en América. También el alejamiento esperable de las nuevas repúblicas de la antigua metrópoli y sus influencias. Los mitos fundacionales de los nacionalismos de los nuevos estados se fundamentaron, necesariamente, en la mitología de las independencias y la superación del dominio extranjero. La

antigua metrópoli fue vista como el enemigo causante de todos los males; mientras tanto, en el caso de Brasil y Portugal el proceso de ruptura fue más pactista. Esta diferencia significó que el Estado brasileño se construyese de forma paralela al portugués y que no tuviese que buscar modelos institucionales e incluso legales y jurídicos en otras tradiciones ajenas a la órbita lusa. Esto fue lo que pasó entre los territorios desgajados de la Monarquía española con respecto al Estado contemporáneo que se construía en la Península Ibérica. La ruptura jurídica e institucional resulta evidente y se pueden identificar perfectamente los modelos importados. El desarrollo del Estado español se hizo de forma paralela al desarrollo de los estados americanos sin demasiados puntos de convergencia, pese a que en un inicio la constitución doceañista tuvo un impacto enorme sobre el primer constitucionalismo americano, también sobre el brasileño.

La normalización de las relaciones entre España y su antiguo imperio en América se fue realizando de forma progresiva a lo largo del siglo XIX, con momentos de recrudescimiento de las tensiones, momentos de acercamiento, algunas intervenciones militares y el horizonte de los movimientos independentistas en sus últimas posesiones caribeñas condicionándolo todo. Un contexto que siempre estuvo bajo lupa de la ambición hemisférica de los EE.UU y de otros actores europeos dispuestos a ocupar una posición de preminencia en la región, bien de manera económica (Reino Unido), cultural (Francia) o incluso migratoria (Italia). Esta conjunción de intereses foráneos en el territorio de la América hispanoparlante no ayudó a la creación de un marco de integración política o por lo menos de colaboración entre los diferentes estados, es más, obró en su contra. Entre otros, podríamos señalar el ejemplo de la injerencia EE.UU en la independencia panameña ya en el siglo XX como evidencia.

La herencia del proceso de independencia, los procesos de construcción nacional y desarrollo del Estado moderno, así como las injerencias externas se convirtieron en un enorme impedimento para el desarrollo de políticas de integración regional que, por otra banda, tenían partidarios o ideólogos poco numerosos o poco influyentes. El siglo XX, sin embargo, supuso de alguna forma un revulsivo. La idea de Latinoamérica, el Iberoamericanismo e incluso el Hispanoamericanismo, aunque eran ideas llevadas desde fuera al continente americano, ayudaron a crear una conciencia regional que se fue desarrollando y arraigando. Así nacieron diferentes propuestas de integración regional.

EE.UU impulsó un primer proceso de institucionalización de un germen de sistema de integración americano en 1890. La Unión Panamericana de 1890 fue el antecedente de la posterior Organización de Estados Americanos creada en 1948. Ambas organizaciones debemos comprenderlas en el marco de la Doctrina Monroe y del papel hegemónico que los EE.UU han aspirado a tener en el continente casi desde su fundación. La Francia de Napoleón III popularizó el concepto de América Latina en contraposición a la América Anglosajona, mientras que desde el cuarto centenario del viaje de Cristóbal Colón el término hispanidad y el hispanoamericanismo se comenzaron a extender. En el contexto de la Guerra Civil española y la Segunda Guerra Mundial empezamos a encontrar las primeras referencias hacia la idea de Iberoamérica. La conmemoración del V Centenario en 1992 trajo una revalorización del término, poniéndose en marcha una interesante operación de soft power por parte de España para estrechar lazos económicos, culturales, políticos y educativos con los países con los que compartía idioma. La constitución española de 1978 le daba un papel relevante en ese sentido a la Corona, motivo por el cual las Cumbres Iberoamericanas y la Secretaría General

ENTREVISTA AL RECTOR DE LA UMA

8

Teodomiro López habla sin tapujos de la situación financiera de la Institución y de los retos de su mandato



LOS BOSQUES SE MUEREN

10

La ausencia de lluvias regulares y el aumento de la temperatura está fulminando el bosque mediterráneo



LA LEYENDA NEGRA DEL LOBO

14

Históricamente perseguido, este depredador se enfrenta al rechazo social, especialmente de los ganaderos

TERREMOTO DE LISBOA DE 1755

16

Geólogos han encontrado pruebas de que el terremoto generó un tsunami cuyas olas alcanzaron Canarias

LABORATORIO VIVO ANDALUZ

18

Investigadores, empresas y administración se unen para buscar soluciones al deterioro de los suelos del olivar

LUCHA INTEGRADA CONTRA PLAGAS

20

Usar depredadores como la Avispilla *Trichogramma* contra la Tuta Absoluta en los invernaderos

ALIMENTACIÓN MÁS SALUDABLE

22

Investigadores buscan componentes bioactivos vegetales que permitan sustituir a los aditivos químicos

CONGRESO INTERNACIONAL EN EL CIESOL

24

180 especialistas de treinta países avalan a este centro como referencia en regeneración de aguas residuales

TRASPLANTES DE ÓRGANOS

26

La Inteligencia Artificial predice de forma precoz si se produce un rechazo en un trasplante de riñón

CONTAMINACIÓN Y CALOR

28

El incremento de la temperatura y la contaminación de las ciudades es una combinación fatal para el corazón

TABLETAS EN EL AULA

30

Una experta alerta sobre los riesgos para los menores si las TIC no se usan adecuadamente

IGNACIO MARTÍN LERMA

32

Este arqueólogo de la Universidad de Murcia publica «Prehistoria» para acercar esta ciencia a los niños



Iberoamericana se convirtieron en una prioridad para esta institución. En el marco de estas actividades, fomentar los procesos de integración en el continente pareció convertirse en un objetivo oportuno además de legítimo. La Transición a la democracia en España fue seguida por transiciones a la democracia en toda América durante la década de 1980 y los primeros años noventa. El ejemplo de la Transición española se presentó como un modelo que facilitó la integración europea. Los procesos de integración regional americana, por tanto, parecían destinados a completar también la modernización política y económica de los países americanos. España quiso formar parte de este proceso, reivindicando una cierta posición como primus inter pares dentro de la comunidad.

A mediados del siglo XX ya habían surgido algunos procesos de integración regional, singularmente la Organización de Estados Centroamericanos (ODECA) en 1951 y el Pacto Andino en 1969. En 1991 el primero se convirtió en el SICA y en 1996 la segunda en la Comunidad Andina. Por su parte, también en 1991, se fundó MERCOSUR. El camino de la integración económica a la que aspiraban estos procesos parecía querer emular el ejemplo de la integración europea. Así, la integración económica parecía poder abrir la puerta al estrechamiento de relaciones a todos los niveles para, en un horizonte por definir, iniciar el camino hacia la integración política regional. No obstante, este proceso

se encontró con enormes dificultades y con la aparición de terceros actores a través de la firma de acuerdos de libre comercio. Ya en el siglo XXI, la creación de UNASUR pareció acelerar la posibilidad de procesos de integración que superasen los márgenes económicos, pero a la postre hemos visto que se trató de otra iniciativa caída en saco roto.

Los diferentes procesos de integración económica y política que se han ido sucediendo en América a lo largo de la Edad Contemporánea, ya sea de carácter hemisférico o mesoterritorial, no han parado de encontrarse con impedimentos que han ralentizado o a la postre impedido su éxito. A punto de finalizar el primer cuarto del siglo XXI, parece un momento adecuado para hacer un alto en el camino y plantearse algunas preguntas sobre los procesos de integración americana, analizándolos desde las ópticas regionales y hemisféricas, intentando identificar los motivos que han frenados estos procesos y dinámicas de integración a los que hemos hecho referencia, así como las oportunidades que se abren para las próximas décadas.

Es en este escenario en el que, además, España debe realizar una valoración sobre su papel en todo este proceso. También en los retos que se le presentan por delante para continuar participando en los procesos de integración americana y cómo estos pueden ser compatibles con la creación de una identidad y un polo geopolítico que puedan ser definidos claramente como iberoamericanos. □

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.

Ciencia y
Derecho



Machine
Learning



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



Ciberseguridad
Aplicada



Mediación
Familiar,
Civil y
Mercantil



Comunicación,
Protocolo y
Relaciones
Públicas



Sigue avanzando
con la UNED

#SomosUNED

uned.es

UNED

ALIANZAS UNIVERSITARIAS EUROPEAS

Comienzan el curso muy activas

Los consorcios de universidades europeas en las que participan las universidades de Jaén, Almería y de Castilla-La Mancha han arrancado el curso con reuniones, en las que han definido la estrategia a seguir en el próximo año y refrendado los documentos fundacionales.

UNIGreen, el consorcio liderado por Almería, ha celebrado una reunión en Islandia, para reforzar la cooperación, donde también se abordaron las oportunidades que abre la reciente iniciativa de Título Universitario Europeo.

La alianza **Colours**, en la que participa Castilla-La Mancha, iniciará en noviembre su actividad docente común, un tema que se abordó en una reunión celebrada en Croacia, donde también se evaluó el trabajo hecho hasta ahora. Mientras que **NEOLAIA**, liderada por Jaén, ha aprobado sus estatutos en una reunión celebrada en Chipre.



PAU 2025

Llega con menos optativas

El modelo de examen de acceso a la universidad 'fácil' se ha acabado. Los exámenes de la convocatoria de 2025 se realizarán en la misma fecha en todas las comunidades autónomas, el alumnado se evaluará de más temas, se reducirá la optatividad y será una prueba más parecida en todas las regiones. La prueba de acceso a la universidad de realizar los días 3, 4 y 5 de junio.



RANQUIN THE

Solo tres españolas entre las 200 mejores

Solamente tres campus, todos ellos catalanes, han conseguido estar entre las 200 mejores del mundo en el ranking Time Higher Education (THE). La universidad mejor posicionada en la clasificación de THE es la Universidad de Barcelona, que ocupa el puesto 149 del mundo; tras ella, como la 176 de la tabla, la Universidad Pompeu Fabra; y cierra el podio de las universidades españolas la Autónoma de Barcelona, en el puesto 199 del mundo. Entre las universidades privadas, aparte de la Universidad de Navarra, de nuevo Cataluña se lleva el mejor puesto, con la Universidad Internacional de Cataluña (801-1000). Detrás se sitúan la Europea de Madrid (1.001-1.200), Deusto (1.001-1.200) y Católica de Murcia – UCAM (1.201-1.500).



Entre las universidades privadas, aparte de la Universidad de Navarra, de nuevo Cataluña se lleva el mejor puesto, con la Universidad Internacional de Cataluña (801-1000). Detrás se sitúan la Europea de Madrid (1.001-1.200), Deusto (1.001-1.200) y Católica de Murcia – UCAM (1.201-1.500).

ANDALUCÍA

Visto bueno del CAU a la LUPA

EL Consejo Andaluz de Universidades (CAU), emitió un informe favorable del anteproyecto de la Ley de Universidades para Andalucía (LUPA). Este texto normativo tiene como principales objetivos proteger el sistema público universitario, incrementar los derechos del estudiantado y poner los medios para que las universidades alcancen la excelencia.



TÍTULOS

RECONOCIMIENTO EN EL ESPACIO IBEROAMERICANO.

Las máximas autoridades de educación superior de Iberoamérica aprobaron una declaración conjunta que busca avanzar en el reconocimiento de estudios y títulos universitarios. La declaración también impulsa la movilidad académica –tanto física como virtual–, y la circulación del talento entre estudiantes y profesores. El acuerdo se alcanzó en la Conferencia Iberoamericana de Educación.



ELECCIONES UCLM Y UA

La UCLM elegirá rector el 3 de diciembre

La **Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM)** ha convocado elecciones al Rectorado para el próximo 3 de diciembre. Hasta el momento, solo se tiene constancia de una única candidatura, que estará encabezada por el actual rector, Julián Garde.

Por otro lado, en la **Universidad de Alicante (UA)** ya ha comenzado el proceso para las elecciones que se celebrarán el 27 y 28 de este mes, en formato digital, y a las que concurren la que hasta octubre fue la rectora, Amparo Navarro, el catedrático de Química, Enrique Herrero.

A estos comicios están llamados a votar 30.788 personas. Tras el cese de Amparo Navarro, para poder presentarse a los comicios, las funciones de rector las ostenta el vicerrector de Investigación, Juan Mora.



UJA

Nueva plataforma digital para tesis

La Universidad de Jaén ha puesto en marcha una nueva plataforma digital para la gestión de informes de expertos en tesis doctorales. Esta herramienta, desarrollada por el Servicio de Informática, a petición de la Escuela de Doctorado de la UJA, permitirá agilizar y simplificar el proceso de evaluación de las tesis doctorales.



UMA

Presenta los resultados del estudio del cerebro de Latre

La Universidad de Málaga (UMA) dio a conocer los resultados del estudio que ha realizado sobre el cerebro del imitador Carlos Latre. Entre otras cuestiones, ha descubierto que el entrenamiento de la imitación verbal aumenta la actividad de cerebral. “La función lingüística y cognitiva del humorista fue similar a la de los controles neurotípicos, con excepción de la habilidad de imitación. Así, los resultados de la resonancia magnética nuclear funcional confirman la hipótesis de los investigados según la cual Carlos Latre, al ser un experto imitador, utiliza más regiones cerebrales que los sujetos controles normotípicos”, dijo Marcelo Berthier en la XLVI Reunión de la Sociedad Andaluza de Neurología, donde se dieron a conocer los resultados del estudio. Esta investigación pionera se puso en marcha en 2022 y ha sido realizada por la Unidad de Neurología Cognitiva y Afasia de la UMA.

**UCAM**

Monitorizar pacientes UCI

La Universidad Católica de Murcia (UCAM) desarrollará sensores químicos con el objetivo de maximizar el control de los pacientes en la UCI mediante esta tecnología no invasiva. Los dispositivos, desarrollados en el marco del proyecto IRHIS, se probarán en el Hospital Santa Lucía de Cartagena, del Servicio Murciano de Salud.

**UHU**

Lydia Valentín visita su pabellón

La medallista olímpica en halterofilia, Lydia Valentín, visitó en las instalaciones deportivas de la Universidad de Huelva que llevan su nombre. La deportista española acudió a la UHU para participar en la actividad cultural Presencias Literarias, donde ofreció una charla sobre su trayectoria y experiencia deportiva.

**UAL**

Crearé un máster con la EASP

La Universidad de Almería (UAL) y la Escuela Andaluza de Salud Pública (EASP) pondrán en marcha un máster propio en Comunicación y Divulgación Científica en Salud y han constituido una cátedra universitaria centrada en el mismo ámbito de conocimiento, así como de propuestas conjuntas de formación permanente de profesionales, en su caso, con el desarrollo de microcredenciales.

**BREVES**

UN MES LLENO DE HONORIS CAUSA.

Las universidades de Almería, Málaga y Granada han engrosado sus cuadros de honor con nuevos doctores honoris causa. La almeriense otorgó la máxima distinción académica a **Andrés Pociña y Miguel Ángel Martínez**, dos renombrados académicos que son prestigiosos referentes en los ámbitos de la Filología Clásica y de la Medicina. Por su parte, la Universidad de Málaga celebró dos ceremonias en las que invistió como honoris causa al arqueólogo **Hermanfrid Schubart** -que por su avanzada edad participó en la ceremonia de manera virtual; al sociólogo **Alejandro Portes** -referente mundial en emigración y premio Princesa de Asturias de Ciencias Sociales- y al jurista laboralista **Luis Enrique de la Villa Gil**. En otra ceremonia, concedió su doctorado honoris causa a una de las impulsoras de la tecnología inalámbrica, la estadounidense **Andrea Goldsmith**. Granada hizo lo propio con la Nobel de Literatura, **Svetlana Aleksiévich**, y con el experto en cáncer oral, **Saman Warnakulasuriya**.



LA UGR INSTALARÁ PLACAS SOLARES EN SUS CAMPUS.

La Universidad de Granada (UGR) instalará placas solares en las cubiertas de los edificios de sus campus de Granada. Con este proyecto cubrirá el 27,4% de las necesidades energéticas totales de diferentes centros y ocupará el 66,5% de la disponibilidad de cubiertas en los campus de Granada.

EL CSIC CREA UNA UNIDAD ASOCIADA EN LA UCLM SOBRE RIEGO.

La Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM) cuenta con una nueva Unidad Asociada (UA) de I+D+i al Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). Bajo la denominación de ‘Teledetección, Agronomía y Riego’, surge para fortalecer sinergias que permitan avanzar en los conocimientos científico-técnicos sobre un manejo más eficiente y sostenible de los cultivos en general, y del agua de riego en particular, ante un escenario de cambio global. En paralelo, se pretende potenciar la transferencia de conocimientos al sector productivo.



TEODOMIRO LÓPEZ. Rector de la Universidad de Málaga

«No existiría una Málaga tecnológica sin su universidad»

El rector de la Universidad de Málaga habla sin tapujos de la situación económica de la Institución y de cómo espera remontar el vuelo para que esta coyuntura no lastre a la UMA para seguir siendo el referente del sector tecnológico más dinámico del sur de Europa. Por A. F. Cerdera.

Tan afable en su trato como comprometido en su tarea como rector de la Universidad de Málaga (UMA), Teodomiro López está convencido de que puede darle la vuelta a la situación económica de la institución académica, lastrada por la deuda. Tiene claro que la superación del bache es esencial para el crecimiento de un campus que es referencia en tecnología y emprendimiento, y en esta entrevista cuenta cómo trata de hacerlo.

Pregunta- Lleva cerca de un año al frente de la UMA, ¿cómo han sido estos meses?

Respuesta- Ha sido un periodo intenso y exigente, pero también lleno de ilusión. Durante estos poco más de diez meses, he priorizado el contacto humano y el trabajo en equipo, convencido de que el verdadero valor de una universidad reside en la suma del compromiso y las capacidades de cada uno de sus miembros. Como institución de servicio público, me he esforzado además en fortalecer nuestros vínculos con la sociedad, con el propósito de consolidar nuestro papel clave en la ciudad y en la provincia.

P- Ha heredado una situación económica delicada, ¿lastra su proyecto?

R- A pesar de atravesar una coyuntura económica, que ciertamente es delicada, seguimos firmes en nuestra visión de caminar hacia la

universidad que queremos ser, una institución moderna, innovadora y excelente, capaz de liderar las transformaciones que la sociedad necesita. De hecho, desde el final del verano comenzamos a trabajar en el nuevo Plan Estratégico, que definirá el modelo de universidad que queremos. Y lo haremos, como nos comprometimos, de forma consensuada y escuchando a toda la comunidad universitaria, con nuestro Programa de Gobierno como base, por supuesto.

P- ¿Cómo tratará de corregir los números y cuándo se entrará en cierta normalidad?

R- Hemos empezado por asegurar el uso más eficiente de los recursos, generando ahorros significativos, intentando a la vez no comprometer la calidad de la formación y la investigación. Esto está aliviando algo la situación; sin embargo, para cumplir con nuestra misión, es imperativo que podamos contar con una financiación suficiente, que no es otra que la razonable y adecuada para garantizar el bienestar y la educación integral de nuestro estudiantado, seguir impulsando la investigación e innovación de vanguardia y ofrecer lo mejor de nosotros a la sociedad. Y en ello estamos. Sólo con una combinación de gestión económica eficaz y una financiación justa podremos garantizar que la Universidad de Málaga continúe siendo una institución eficaz en todos los sentidos.

P- ¿La UMA tiene la financiación que le

corresponde en el modelo andaluz o considera que está infrafinanciada?

R- Las universidades públicas, tanto en Andalucía como en el resto de España, están claramente infrafinanciadas. Un informe encargado recientemente por el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades calcula que hay que aumentar la inversión anual en universidades un 15% para evitar el declive de los campus y elevar el crecimiento del país, cada vez más dependiente de la innovación.

La situación financiera de las universidades públicas andaluzas es preocupante. A mí, como es lógico, me preocupa especialmente la mía y, por ello, estamos en permanente diálogo con las distintas consejerías con competencias en Universidad, exigiendo una financiación adecuada, que nos permita desempeñar nuestro trabajo de servicio público con solvencia y garantizar la calidad que nuestro estudiantado y la sociedad merecen.

P- ¿Qué Universidad de Málaga desea construir en su mandato?

R- Tenemos que seguir perfeccionando una oferta de estudios de calidad, innovadora y competitiva, adaptada a los avances del conocimiento y a las necesidades sociales. La ciudad y la provincia de Málaga están experimentando un desarrollo tecnológico y social acelerado, y nuestra universidad no puede permitirse el lujo de quedarse rezagada. Muy al contrario, debemos posicionarnos como un





Teodomiro López en su despacho, desde donde se tiene una perspectiva privilegiada de Málaga.

motor clave de este avance, ofreciendo nuestro mejor servicio a la sociedad. Para ello, es esencial que reforzemos nuestra capacidad de innovación, potenciar la investigación aplicada y establecer alianzas estratégicas con el sector público y privado. De esta forma podremos no sólo acompañar, sino liderar el progreso en nuestra región, consolidándonos como un referente a nivel nacional e internacional.

P- ¿Cómo espera potenciar la relación con el sector productivo y especialmente con el tecnológico?

R- Le voy a dar un titular. No existiría una 'Málaga tecnológica' sin su Universidad. La Universidad de Málaga no es sólo una universidad grande. Es también una gran universidad. La Universidad de Málaga ha demostrado en estos últimos años una notable capacidad para seguir consiguiendo hitos, como el de ser la universidad que ha obtenido la mayor financiación en el programa de Cátedras Chip o la que recibirá más fondos en Andalucía para implementar microcredenciales. Además, hemos sido capaces de poner en marcha nuevos institutos de investigación y nuevas cátedras de mecenazgo, lo que nos acerca aún más a la sociedad, y de programar más de una veintena de nuevos títulos de grado y de posgrado, logrando la aprobación del 100% de la propuesta que presentamos a

la Junta de Andalucía. Tampoco puedo dejar de mencionar nuestra mejora en el ranking de Shanghái, que, aunque sólo supone recuperar posiciones previas, es un incentivo para seguir trabajando y alcanzar la posición que nuestra institución merece.

P- Otra línea fundamental en la UMA es la del emprendimiento, ¿de qué forma se va ampliar?

R- En el campo del emprendimiento, esta Universidad ha venido trabajando mucho y bien estos últimos años. La Universidad de Málaga ya es un centro clave de innovación en Andalucía, con espacios para incubar empresas y programas de apoyo a startups; aunque creemos que hay que doblar la apuesta en este campo. Así, nuestra intención es dar un nuevo impulso, promoviendo iniciativas a través una nueva plataforma digital de emprendimiento universitario, en la que estarán involucrados todos los centros de la Universidad de Málaga.

También queremos aumentar las líneas de colaboración con asociaciones y empresas emergentes para la realización de eventos y actividades conjuntas e impulsaremos un programa de mentoría y apoyo al profesorado universitario para la creación de *spin-off* y startups, mejorando los procedimientos de la OTRI para la participación de la universidad en las empresas. Vamos además a potenciar

de forma especial la generación de patentes y la creación de empresas de base tecnológica, que promuevan el uso de nuevas tecnologías para fines sociales y de impacto en la economía local.

Así, nos proponemos fortalecer la cultura emprendedora entre la comunidad estudiantil y aumentar aún más la colaboración con empresas locales y andaluzas para transformar ideas en proyectos y los proyectos en negocios viables y de éxito.

Además, fomentaremos que nuestras escuelas, facultades y equipos de investigación estén aún más abiertos a colaborar en iniciativas que estimulen la competitividad y sostenibilidad de las empresas.

P- ¿Cómo valora que la Junta aceptara los 25 títulos que propuso la UMA?

R- La Junta de Andalucía aceptó, el pasado marzo, incluir los 25 títulos propuestos por la Universidad de Málaga en la nueva programación académica que se implementará en los próximos cuatro años en el sistema universitario andaluz. Esto representa la aprobación del 100% de las enseñanzas planteadas. Este logro, negociado y alcanzado en un tiempo récord, es un triunfo de toda la comunidad universitaria. No me cansaré de expresar mi agradecimiento por el excelente trabajo realizado a los decanos/as, directores/as y equipos de los centros para lograr este objetivo. Es un buen comienzo. Como Universidad seguiremos planteando nuevas titulaciones que den respuesta a las necesidades de la región.

P- ¿Cómo va a ser la apuesta por las microcredenciales?

R- Las microcredenciales universitarias nos permitirán abordar, de manera más ágil y flexible, necesidades formativas específicas que nos demandan profesionales y empresas. La Universidad de Málaga recibirá 1,3 M. de euros para impulsar estas microcredenciales, lo que nos convertirá en la universidad con mayor financiación en toda Andalucía. Para nosotros, esto representa un importante desafío, y estamos decididos a ofrecer lo mejor de nosotros mismos.

P- La UMA está entre las 800 mejores del mundo, ¿ocupa el lugar que realmente le corresponde?

R- Considerando que existen cerca de 20.000 universidades con docencia e investigación reconocidas en el mundo, estar en el Top 800 del prestigioso Ranking de Shanghái nos sitúa entre el 4% de las mejores universidades a nivel global. Tengo que decir, no obstante, que los ránquines de universidades suelen generar grandes controversias y debates, porque no consiguen reflejar con precisión la complejidad y diversidad de nuestras instituciones. De cualquier manera, por su relevancia, seguiremos trabajando para mejorar nuestra posición en estas clasificaciones. □



Los BOSQUES mediterráneos se mueren, y no sólo los de REPOBLACIÓN

La sequía extrema de los últimos tres años ha dado un golpe mortal a las masas forestales del sureste de la Península Ibérica. En esta zona se ha desatado un declive forestal sin precedentes en la historia reciente, en más de 60.000 hectáreas de bosque, que anuncia un cambio en el paisaje de consecuencias inciertas. Expertos explican cómo amortiguarlo y de qué manera actuar en los montes para mejorar su estado de salud y su resiliencia ante a las próximas sequías que traerá el cambio climático. Por Alberto F. Cerdera.

B

asta hacer una ruta por las carreteras que atraviesan la almeriense Sierra de los Filabres; adentrarse por la Sierra de Baza, en la provincia de Granada; moverse por la Sierra de Tejada-

Almijara; o simplemente transitar por las sierras murcianas y de la Comunidad Valenciana para darse cuenta de que algo grave está ocurriendo. Las masas boscosas del Sureste peninsular llevan años emitiendo señales de alarma, pero nunca tan claras como las que se han visto después de este verano.

Los árboles de esta región peninsular no pueden más; han bajado los brazos ante un cambio climático que les azota con la sequía y el aumento de la temperatura. Han caído en un estado de debilidad extremo por falta de recursos hídricos y se encuentran totalmente expuestos a plagas y enfermedades.

Especialistas del ámbito científico así como representantes de las administraciones públicas muestran abiertamente su preocupación, y en el caso de los gestores ya están poniendo sobre la mesa iniciativas que contribuyan a paliar el daño en los bosques y dotarles de una resiliencia. El objetivo es salvarlos aunque sea en el último minuto y darles la oportunidad de salir de una crisis como la que no se había visto en mucho tiempo.

La superficie afectada por la mortalidad de árboles es de entre 15.000-25.000 hectáreas en Andalucía; unas 17.000, en la Comunidad Valenciana; y unas 20.000 hectáreas en la Región de Murcia. Y lo peor de todo es que estos episodios de mortalidad pueden ser solamente la punta del iceberg del problema de los ecosistemas de esta zona del país: el principio de un enorme cambio en el aspecto del paisaje. La sequía es señalada como la principal responsable del desastre, pero sus consecuencias no serían tan graves si a lo largo del tiempo se hubiera mantenido una gestión eficiente de las masas forestales.

En regiones como Andalucía, fenómenos de decaimiento forestal como el de ahora, con mortalidad repentina de árboles, comenzaron a darse en los años 90. La sequía del 1995 fue letal y dio pie a que se desataran estos episodios de pérdida forestal en los pinsapares de la provincia de Málaga. Esta situación se repitió en 2008, con un declive de árboles grave tanto en la almeriense Sierra de Los Filabres, como en la granadina Sierra de Baza. En ambos casos, las especies afectadas eran árboles propios de media montaña, especies de pinos como el *Pinus nigra* y el *Pinus sylvestris*.

Sin embargo, tras este verano de 2024 se ha observado que especies mucho mejor preparadas para soportar la falta de recursos hídricos y las altas temperaturas como el *Pinus halepensis*,

o como comúnmente se le conoce, pino carrasco, también se ven afectados por esta mortalidad repentina. Y esto sí inquieta a los investigadores, porque algo así no se había visto anteriormente, afirma el profesor del área de Ecología de la Universidad de Jaén (UJA), José Antonio Carreira.

Tal es la preocupación por la mortalidad repentina de árboles que se acaba de crear una red de seguimiento del decaimiento forestal, liderada por el Centro de Investigación Ecológica y Aplicaciones Forestales, de la Universidad de Barcelona, y de la que forma parte el propio José Antonio

crisis que acaba de estallar. En los años 50 y 60 se llevaron a cabo unas tareas de repoblación, que sobrecargaron el monte, con una densidad de árboles elevada. Se hizo así para asegurar la supervivencia de un porcentaje elevado de individuos y a esta plantación masiva le seguiría intervenciones nuevas para asegurar la salud del monte. Sin embargo, esos trabajos nunca llegaron y se crearon bosques de repoblación expuestos a sequías, plagas e incendios forestales.

El decaimiento forestal no es un problema solamente de España. Se ha observado hace años también en otras regiones del planeta también



CAMBIO CLIMÁTICO. En la imagen principal, aspecto del bosque originario de la Sierra de María en el término municipal de Chirivel (norte de Almería), afectada por la muerte repentina de árboles no repoblados. Arriba, mapa de precipitaciones en 2023-2024 donde se aprecia la brutal sequía del último año en el sureste español.

Carreira. La reunión fundacional de esta red científica se celebró el pasado septiembre, en Nerja (Málaga). El lugar del encuentro no se eligió al azar. En esta zona, en los límites costeros de la Sierra de Tejada y Almijara se han detectado casos preocupantes de mortalidad de árboles, con una gravedad inusitada.

El decaimiento forestal es un «fenómeno complejo, que no se puede atribuir a una sola causa. Los detonantes son la sequía y el estrés hídrico, pero hay una multitud de casuísticas que acompañan a estos factores», explica José Antonio Carreira.

La falta de agua favorece la acción de los patógenos, mientras que las temperaturas más elevadas favorecen la llegada de nuevas plagas forestales, que ahora sí pueden desarrollarse en este entorno.

La intervención humana también ha jugado un papel protagonista en la generación de la

afectadas por el cambio climático.

Desde hace tres años, la falta de agua ha sido alarmante, comparable a las peores sequías de las que se tienen registros.

Basta hacer un análisis de las cifras extraídas del último año hidrológico, para hacerse una idea de la gravedad de la situación. Y también de la desigualdad que se vive en la Península Ibérica.

El último año hidrológico, comprendido entre el 1 de octubre de 2023 y el 30 de septiembre de 2024, ha pasado a la historia como el vigesimosexto más húmedo desde que se tienen registros: un 5 por ciento más húmedo de lo normal, según la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET).

A tenor de estos datos, no habría motivo de preocupación. Sin embargo, sí que existe, debido a la distribución tan irregular de las precipitaciones, que dejó a las provincias del



extremo suroccidental con la porción más pequeña de la tarta.

Durante el periodo se acumularon 671 litros por metro cuadrado de media, un registro que supera las lluvias consideradas normales de acuerdo con el del período de referencia 1991-2020, cifrado en 640 litros. Si se entra a estudiar los datos de manera más detallada se observa que en el noroeste de la Península, Cantábrico oriental y Pirineo navarro y aragonés se superaron los 1500 litros, al igual que en puntos del sistema Central occidental. Sin embargo, en el extremo sudoriental de la Península no se alcanzaron los 120, y en algunas zonas de las provincias de Almería y Murcia, ni siquiera se ha llegado a los 80, unas cifras muy alejadas de los 220-300 que se consideran normales.

Detrás de esta distribución tan irregular de las precipitaciones durante el año hidrológico se encuentra la dominancia de las borrascas atlánticas sobre las situaciones de lluvias típicas del Mediterráneo. Un fenómeno que se torna en la 'nueva normalidad' de los últimos años y que ha llevado a los ecosistemas a una situación alarmante.

Ante una situación de sequía prolongada, cómo responden los árboles a nivel fisiológico. A esta pregunta ha respondido un equipo del Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA), institución perteneciente al Consejo Superior de Investigaciones Científicas, que ha analizado el comportamiento de cuatro especies arbóreas de la Península Ibérica.

Los investigadores del INIA estudiaron la situación de las masas boscosas durante 2021 y 2022, dos años especialmente secos, y realizaron un seguimiento de cuatro especies típicas de los bosques mediterráneos: encina (*Quercus ilex*), pino piñonero (*Pinus pinea*), pino resinero (*Pinus pinaster*) y enebro (*Juniperus oxycedrus*).

Entre otras cuestiones, tomaron datos de pará-

DECLIVE FORESTAL. Sobre este texto, seca masiva del bosque en la Sierra de Baza (foto de José Ángel Rodríguez de la Asociación Proyecto Sierra de Baza). Al lado, consejeros de Medio Ambiente de Murcia, Andalucía y Comunidad Valenciana reunidos para valorar la situación de las masas forestales de sus regiones. Al lado, José Antonio Carrerira y Javier Cabello Piñar.

metros funcionales relacionados con la fotosíntesis, la regulación de las pérdidas de agua a través de los estomas, la funcionalidad hidráulica y el propio estado hídrico de los árboles.

Los resultados mostraron el gran impacto que la falta de agua y las altas temperaturas tienen sobre las características fisiológicas de los árboles, lo que se traduce en una merma de su resiliencia, el decaimiento de la superficie forestal y la reducción de su capacidad para almacenar carbono.

El comportamiento de los pinos y de las encinas fue diferentes. En el caso de los primeros, presentaron una deshidratación durante los meses de verano que derivó en una situación de total marchitamiento foliar, incluso desde el amanecer, el momento del día de mayor hidratación para las plantas.

Por su parte, las encinas parecen mejor preparadas para hacer frente a las sequías prolongadas e intensas que se han instalado de la mano del cambio climático. Encinas y enebros presentaron una estrategia de mayor tolerancia a la sequía, evidenciada por una menor sensibilidad de las hojas a la deshidratación y una mayor capacidad de almacenar carbono.

Los datos obtenidos en el trabajo del INIA son totalmente aplicables al fenómeno que se está observando en masas forestales de la región Sureste. Uno de los autores de esta investigación, Guillermo Gea, explica que los episodios de decaimiento forestal se están «agravando» en los últimos años.

Este experto no tiene dudas de que la sequía está detrás de estas mortalidades de árboles masivos, que es más acusada en zonas menos elevadas. Y llama la atención de que hasta las

especies más resistentes a la sequía como el pino carrasco, también lo está pasando mal. «Se están muriendo muchos rodales que nunca antes lo habían pasado mal. Está claro es que el clima está cambiando, se está calentando, se incrementa la aridez y eso es preocupante», añade Guillermo Gea.

Ante el nuevo escenario climático del sureste peninsular, cabe preguntarse cuál será la evolución de los bosques, en qué condiciones van a vivir en los próximos años o décadas y, sobre todo, qué tipo de especies son las que saldrán mejor paradas tras el incremento de los episodios de sequía extremos y temperaturas elevadas.

Un equipo de investigación de la Universidad de Málaga realizó un estudio en el que avanzó una previsión de la vulnerabilidad de las doce tipologías de bosque que conforman hábitats de la región Mediterránea.

Las proyecciones de futuro realizadas con los posibles escenarios de cambio climático que se pueden dar en los próximos años no invitan en absoluto al optimismo. Calculan que hasta el 70 por ciento de la masa boscosa podría sufrir estrés si se cumplen las peores previsiones descritas en los modelos climáticos; y que la cifra de afectados bajaría al 30, en el caso de que el aumento de la temperatura se mantenga en la horquilla más baja.

Y no solo eso. La proyección de futura también ha mostrado que los bosques de alta montaña se encuentran entre los más amenazados, debido a que el incremento de la temperatura y el incremento de la aridez acabarán con las condiciones que necesitan para vivir.

El hecho de que sufran niveles de estrés no sig-



nifica que vayan a desaparecer, sino que tendrán que desarrollar un conjunto de estrategias de adaptación. Entre esas estrategias para poder aguantar las condiciones climáticas futuras, los bosques del Sur de la Península Ibérica emprenderán una migración que serán tanto latitudinal como altitudinal, es decir, migrarán hacia zonas más al norte y escalarán monte arriba, en busca de temperaturas más frescas.

Según la previsión de los investigadores del Departamento de Botánica y Fisiología Vegetal de la Universidad de Málaga, Noelia Hidalgo y Andros Solakis, publicada en la revista *Science of the Total Environment*, los bosques de encinas, alcornoques y pinares mediterráneos serán los que mejor aguanten el avance del cambio climático, al tratarse de unas especies que toleran mucho mejor las altas temperaturas, se conforman con una cantidad menor de agua y han desarrollado los sistemas necesarios para minimizar las pérdidas de humedad.

La situación actual de los bosques del sureste es el resultado de la falta de precipitaciones y el aumento de temperatura registrados a lo largo de estos últimos años, pero también del abandono del bosque y de la actividad rural. El abandono del campo y de actividades como la ganadería extensiva facilitó que, desde los años 50-60 a esta parte, la masa forestal se ha incrementado.

A ese crecimiento contribuyeron, sin duda, las repoblaciones masivas en la práctica totalidad de la Península Ibérica y ayudaron a recuperar una España deforestada, que necesitaba actuaciones urgentes para conservar los suelos fértiles que quedaban en sus montes.

Actualmente, España se encuentra entre los países europeos con una mayor ocupación boscosa, con 27 millones de hectáreas de superficie forestal. El problema radica en que a esa cantidad se ha llegado con crecimiento alejado de un patrón de sostenibilidad y se ha caído en una masificación de individuos.

“No ha habido una política muy planificada en el manejo de los bosques y por lo tanto la tendencia ha sido a una fuerte densificación de las masas forestales con estructuras muy cerradas

que incrementan la vulnerabilidad climática”, explica José Antonio Carreira.

Esta situación, explica el profesor de la UJA, contrasta con la de los bosques analizados en la Cordillera del Rif y del Atlas, en el Norte de África, donde todavía persisten los usos humanos tradicionales y donde no se observan los mismos síntomas de decaimiento forestal que aquí.

Llegados a la situación actual, los montes necesitan una gestión que les ayude a reforzar su capacidad para resistir en un entorno climático cada vez más hostil. Pero, ¿cómo debe ser esa gestión?, ¿cómo se debe actuar en el monte para evitar futuras muertes y contar con una masa forestal sana?

El director del centro ENGLOBAL de la Universidad de Almería (UAL), Javier Cabello Piñar, tiene claro que la gestión se debe encaminar hacia una reducción de la densidad de árboles y la introducción de mayor variedad de especies.

Este especialista de la Universidad de Almería explica que el monte necesita un cambio en su aspecto, para transformar el bosque de repoblación en espacios más naturales.

«Nuestros bosques deben adaptarse a estas condiciones climáticas: habría que reducir la cobertura y transformarlos más en bosques, porque ahora son repoblaciones. Y tenemos que construir una entidad con mayor resiliencia y más natural, como verdaderos bosques». Los expertos consultados para este reportaje consideran que la reducción de la cobertura de las repoblaciones una de las acciones prioritarias en la gestión del monte.

Sin embargo, la reducción de la densificación del bosque debe ajustarse a criterios científicos. «Requiere un trabajo de observación y estudio, para realizar una gestión adaptativa. También hay que estudiar qué hacer con la madera, si la trituramos y la depositamos en el terreno para que actúe como aliciente para la vida microscópica de los suelos o por el contrario dejamos los troncos completos, nos los llevamos... todo ese tipo de actuaciones requieren observación, investigación y evaluar resultados de gestión»,

afirma Javier Cabello.

La reducción de densidad o clareos tienen que ir acompañados de la introducción de especies nuevas. Con ellas se logra incrementar la diversidad del monte y, de paso, mejorar la resiliencia del entorno ante sequías, plagas o incendios forestales. En el diseño de los modelos de gestión que necesitan los bosques actuales el suelo debe ocupar un papel primordial, opina Javier Cabello. Este elemento, al que no siempre se le presta la atención que merece, es fundamental porque.

Para empezar, es el entorno sobre el que se asienta la vegetación y de su estado de salud depende también el bienestar de quienes viven en él. Además, el suelo juega un papel fundamental para el manejo del agua, porque es ahí donde se almacena, de manera que un suelo sano tiene una capacidad para almacenar más agua y, por tanto, para proveer de más recursos a la vegetación.

Las administraciones se han puesto en acción, para poner en marcha medidas que ayuden a frenar la pérdida de más árboles. Por ejemplo, en la Región de Murcia ha comenzado una actuación especial, para la que va a movilizar a unas 400 personas e invertir 6 millones de euros, y va a articular en tres ejes de actuación. En el primero busca mejorar la toma de decisiones y anticipar situaciones críticas mediante la creación de un inventario exhaustivo de las áreas afectadas. El segundo se basa en la monitorización avanzada a través de sistemas de teledetección, que han estado en operación durante los últimos 16 años en parcelas clave. El tercer pilar se enfoca en un trabajo de campo activo, donde se realizarán labores de silvicultura y control de plagas.

De forma paralela, la Región de Murcia Andalucía y la Comunidad Valenciana se han unido para solicitar tanto al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico y a la Comisión Europea «un plan de choque», que contribuya a frenar la pérdida de masa forestal por el efecto de la sequía.

El estado de los bosques es preocupante, especialmente los creados artificialmente mediante actuaciones de repoblación. Han iniciado un proceso de adaptación al nuevo escenario climático, un cambio que está dejando víctimas en el camino, porque no hay recursos para todos. Es un proceso natural, pero con la ciencia se puede echar una mano para que sea más traumático y el cambio tenga como destino la configuración de bosques más diversos, sanos y resilientes. □

La leyenda negra del LOBO: es perseguido hasta por las políticas de conservación

Especialistas en conservación del lobo ponen sobre la mesa cifras con las que confirman que la caza del lobo no solo no reduce los ataques al ganado, sino que los multiplica, y piden que en la gestión del gran carnívoro europeo se haga más caso a los datos y no a la leyenda negra contra el animal. Por A. F. Cerdera.

El lobo sigue retratado como el malo del cuento. Este noble animal no ha podido librarse de la tradición que lo ha culpado de buena parte de los males ocurridos en entornos rurales, ni del papel de la encarnación del mal que le ha valido figurar como antagonista en todo tipo de cuentos y leyendas.

La culpa que acompaña al lobo llega incluso hasta nuestros días, cuando movimientos de ganaderos e instituciones políticas piden que se restrinja la protección otorgada a uno de los mayores depredadores carnívoros del continente europeo y se vuelva a permitir su caza, como una estrategia para defender el ganado, algo que ha echado atrás una sentencia del Tribunal de Justicia de la Unión Europea. Sin embargo, en este debate se echan en falta datos científicos.

La experiencia en España y la inmensa mayoría de los estudios internacionales que han estudiado el control de la población de lobos mediante métodos cinéticos para reducir el número de ataques al ganado demuestran lo equivocados que están quienes defienden esta fórmula. En todos ellos se ha comprobado que cuando se caza al lobo, los ataques al ganado no bajan, sino que se incrementan.

“Al cotejar los datos de daños al ganado en el Principado de Asturias, que es una región de referencia en cuanto al control de las poblacio-

CAZA DEL LOBO

Caza: Diversos estudios nacionales e internacionales han demostrado que la caza del lobo no solo no soluciona el problema de los ataques al ganado, sino lo que agranda el problema.

Población de lobos: En España hay unos 1.500 lobos concentrados en el cuadrante noroeste. Esta población se ve afectada por una baja variabilidad genética.

Investigador: Andrés Ordiz, del Departamento de Biodiversidad y Gestión Ambiental de la Universidad de León.

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

nes de lobo, y el número de ejemplares cazados, una actividad que lleva a cabo la propia administración, ya que la caza del lobo en Asturias no es actividad cinegética, vimos que cuando se cazaba al lobo crecía el número de ataques al ganado”, afirma el investigador de la Universidad de León, Andrés Ordiz.

El mecanismo por el que se produce este incremento de ataques es complejo, pero está relacionado con la desestructuración de las manadas.

“El lobo es una especie que vive en manada y actúa en grupo. Eso le permite atacar a anima-

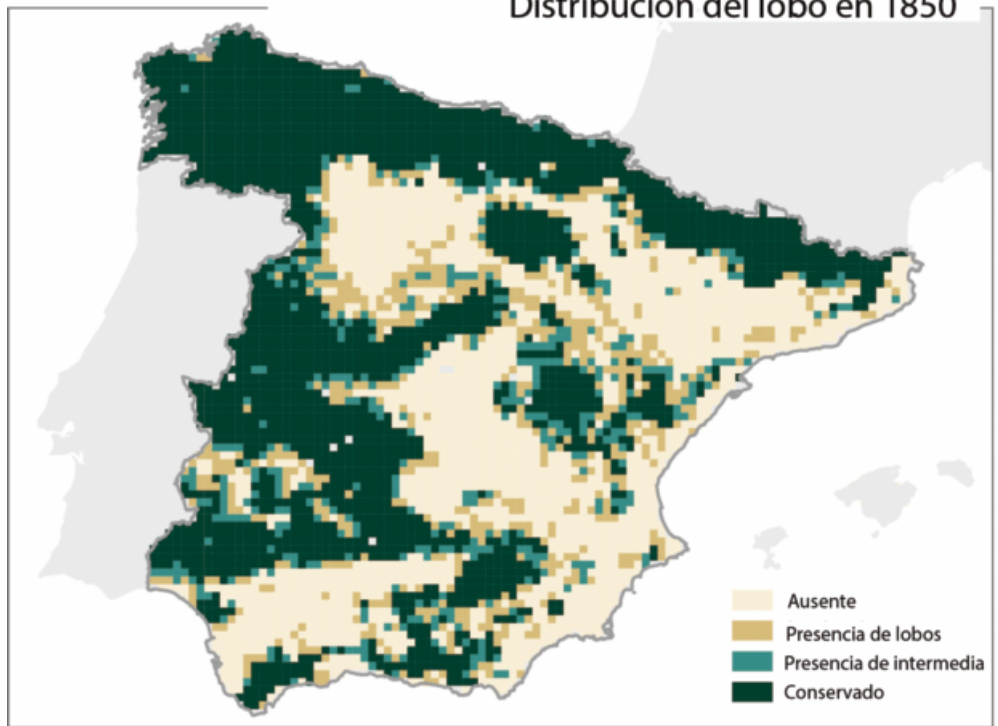


les salvajes. Sin embargo, si se rompen esas manadas y quedan individuos solitarios, no tienen la fuerza de grupo para atacar a un jabalí, por ejemplo, y es entonces cuando se interesan mucho más por ovejas”, afirma el experto de la Universidad de León.

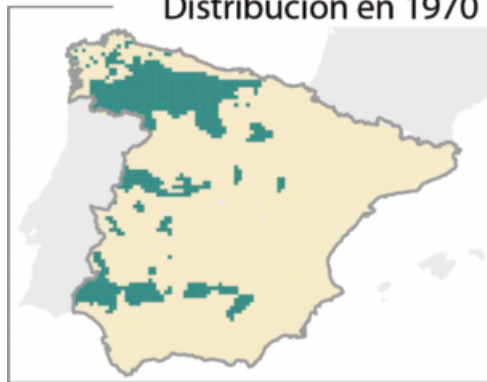
En el mundo de la investigación hay una queja generalizada, porque la gestión de la fauna, y en especial la de grandes carnívoros, está condicionada por los grupos de presión. Es más, en España, la defensa o no del lobo ha pasado a formar parte de la contienda política en las regiones donde este animal está presen-



Distribución del lobo en 1850



Distribución en 1970



Distribución actual



LOBO. Arriba, un ejemplar de lobo y mapa de la evolución de su distribución en la Península Ibérica, en el que se aprecia una recuperación de la especie. A la izquierda, Andrés Ordiz.

te, con lo que el debate se ha visto más influido por el ruido que por los datos objetivos obtenidos en los estudios científicos.

El ruido en torno a los ataques del lobo al ganado hacen que percepción del problema se incremente y que sus consecuencias aparezcan exageradas.

La realidad es bien diferente, porque las bajas ocasionadas por el lobo en Asturias, por ejemplo, son unos 3.000 al año, y representan un porcentaje muy reducido, que se mueve entre el 0,01 y e 0,02 por ciento de la cabaña ganadera, según datos que maneja Andrés Ordiz. Además, continúa este especialista, las administraciones se muestran generosas con los ganaderos y no ponen reparos en abonar las pérdidas que se declaran, aunque algunas de ellas hayan sido ocasionadas por manadas de perros.

En torno a los ataques del lobo también hay otra cuestión que ponen de relieve los espe-

cialistas y es que, mientras que disminuye el número de pastores, se incrementa el de cabezas de ganado, lo que lleva a pensar que hay reses mal atendidas, para las que no se toman las medidas de prevención necesarias. Entonces, ante este panorama, Andrés Ordiz pide que se tengan en cuenta las investigaciones y las opiniones de especialistas a la hora de establecer cualquier tipo de medida relacionada con la gestión de la comunidad de lobos.

Las fórmulas para prevenir las bajas en el ganado por ataques de lobos pasan por el uso de cercados, perros y una mayor vigilancia por parte de los pastores. Y aunque en el caso del ganado extensivo, la aplicación de esas medidas de precaución no es tan sencilla, no se imposible, opina Andrés Ordiz. La caza de este depredador no es efectiva, «solamente serviría si se actúa contra los ejemplares concretos que están causando los problemas, pero nunca se hizo así, se hacían batidas y no se discriminaba a los animales. No había una caza quirúrgica», añade el investigador de la Universidad de León.

Hace tres años, el lobo fue incluido en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de

Protección Especial (LESPRE), sin embargo, se está lejos de que su población alcance los niveles que tuvo hace décadas, cuando se extendía por casi toda la Península Ibérica. En los últimos censos se han localizado unas 300 manadas, con unos cinco ejemplares cada una, por lo que se puede afirmar que la población de lobo ibérico asciende a unos 1.500 ejemplares, localizados en el cuadrante noroeste.

El objetivo que persiguen conservacionistas es que se incremente el número de ejemplares y su distribución, pero eso solo no sería suficiente. El lobo necesita aumentar su variabilidad genética, con la mezcla de ejemplares llegados de otras colonias situadas, incluso, fuera de nuestro país.

Porque la conservación del lobo va mucho más allá de la idea romántica de la recuperación de este animal. El lobo aporta valor a los ecosistemas, gracias a que actúa como uno de los mejores reguladores de la población de herbívoros, y su papel en el ecosistema está tan importante que llega incluso a condicionar el aspecto de la vegetación. Y, ni mucho menos, el lobo es el enemigo del ganado. Esa como otras muchas, es una leyenda que se combate con datos. □

El terremoto de Lisboa de 1755 provocó un tsunami que... llegó a Canarias

Nuevos datos recabados por un equipo de investigación en el que participa la UNED permiten confirmar que el tsunami que siguió el terremoto de Lisboa de 1755 llegó también a las Islas Canarias, donde investigadores han identificado por primera vez evidencias geológicas de los materiales que arrastró la enorme ola. Por A. F. Cerdera.

El 1 de noviembre de 1755 la tierra tembló como muy pocas veces lo había hecho antes. El epicentro de este temblor se localizó en un punto del Atlántico, cercano a las costas portuguesas y originó el conocido como Gran Terremoto de Lisboa, que alcanzó una magnitud de entre 8,7 y 9 en la escala del momento. Esta catástrofe causó la muerte de 60.000 y 100.000 personas, y fue sentido en la práctica totalidad de la Península Ibérica, el Norte de África y otros puntos del Mediterráneo y el continente europeo.

Por si fuera poco, al terremoto le siguió un tsunami que se extendió por todo el Atlántico y del que ahora se han descubierto sus huellas en las islas Canarias. El hallazgo ha sido realizado por un equipo de investigación en el que ha participado el catedrático de la Facultad de Ciencias de la UNED, Javier Lario.

El equipo de investigación ha estado integrado también por científicos del Instituto Geológico y Minero de España, el Museo de Ciencias Naturales de Tenerife y la Universidad de La Laguna. Entre todos han llevado a cabo un estudio exhaustivo de los depósitos de rocas en el Parque Nacional de

Timanfaya, en Lanzarote, que le ha permitido identificar, por primera vez, evidencias geológicas que demuestran que la enorme ola alcanzó las costas de la isla arrastrando materiales y que se suman a las evidencias escritas del acontecimiento.

Publicado en la revista *Earth Surface Processes and Landforms*, el trabajo hace un análisis exhaustivo de dos depósitos de bloques de basalto que se encuentran en el litoral del Parque Nacional de Timanfaya, concretamente en dos zonas, la Laja del Cochino y la Punta del Volcán Nuevo.

En la primera área, los bloques están depositados sobre las coladas volcánicas de la erupción de 1730-1736, mientras que en el segundo caso se encuentran bajo una colada datada en 1824.

El estudio de estos depósitos indica que su formación está relacionada con un evento de alta energía, por lo que los autores proponen que estos depósitos constituyen la primera evidencia sedimentaria del tsunami de 1755, más conocido como el tsunami de Lisboa, en Canarias.

“El terremoto de Lisboa de 1755 es una de las mayores catástrofes de la Edad Moderna”, explica Javier Lario. “El tsunami que se produjo asociado al mismo dejó más de 10.000



TSUNAMI

Objetivo: Estudio de las evidencias geológicas dejadas por el tsunami que se desató tras el terremoto de Lisboa de 1755. Las costas de Lanzarote guardan las huellas dejadas por la cantidad de material arrastrado por la enorme ola que se extendió por todo el Atlántico.

Estudio de depósitos: El equipo de investigación ha realizado un estudio detallado de los depósitos de Punta del Cochino, en la isla de Lanzarote, donde los restos dejados por el maremoto se mezclan con roca volcánica de una erupción ocurrida décadas antes.

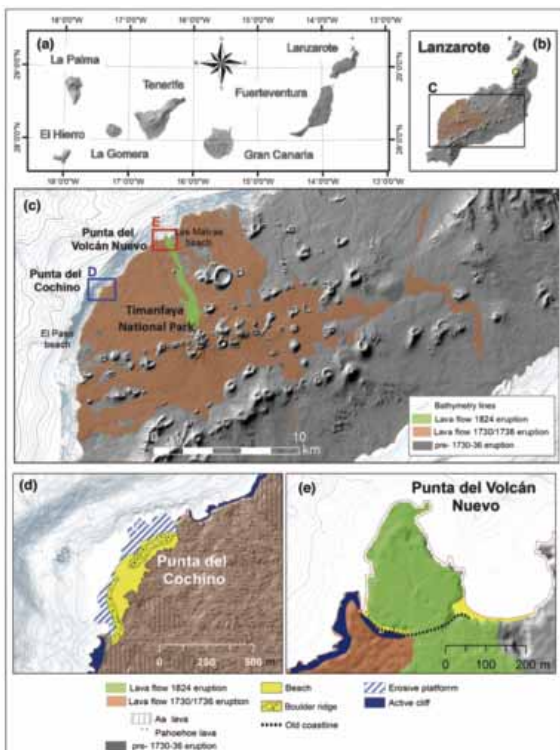
Equipo de investigación: Compuesto por la UNED, el Instituto Geológico y Minero de España, la Universidad de La Laguna y el Museo de Ciencias Naturales de Tenerife.

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

fallecidos en las costas del sur peninsular y el norte de África. Si bien existe documentación histórica, aunque escasa, de la llegada de este tsunami a las costas de Canarias, no se habían encontrado evidencias del registro geológico



HUELLAS DEL TSUNAMI. En la imagen principal, entorno donde se han realizado los estudios detallados de los depósitos geológicos. Debajo, localización de la zona de estudio. Arriba y abajo, restos del tsunami en las rocas del entorno, donde se ven cómo se entremezclan con las rocas volcánicas de una erupción previa. Junto a este texto, Javier Lario.



y ambiental de este evento”.

La principal novedad de este estudio es que identifica la altura de las olas que alcanzaron la costa y la distancia de la inundación que provocaron, estimando que las olas alcanzaron

alturas superiores a 2,1-2,7 metros, acompañadas de velocidades de flujo superiores a 2,8 metros por segundo, suficientes para iniciar el movimiento de las rocas.

Además, se estima que la distancia de inundación se extendió al menos hasta 188 metros desde la costa.

“Modelizando la altura y velocidad de flujo de las olas que alcanzaron la costa de Lanzarote podemos identificar si se han podido producir por un tsunami o por un gran temporal, dado que los depósitos de sedimentos generados son muy similares”, añade Lario.

Este hallazgo es crucial para comprender mejor los efectos de este tipo de desastres naturales en las islas volcánicas del Atlántico, como Canarias, que no solo enfrentan amenazas de origen volcánico, sino tam-

bién de fenómenos relacionados con terremotos y tsunamis.

La investigación también subraya la importancia de estudiar y monitorear eventos extremos en estas regiones, especialmente en el contexto actual de cambio climático y aumento del nivel del mar. “La identificación de este tipo de depósitos asociados a eventos de oleaje extremo, permitirán identificarlos en otras zonas de las islas y ver su distribución espacial y temporal. Estos estudios resultan fundamentales para evaluar la frecuencia de estos eventos destructivos en las islas y planificar también medidas de prevención y protección”, explica el investigador.

Esta investigación sienta las bases para el estudio de evidencias que todavía están por descubrir de fenómenos catastróficos como el que arrasó Lisboa, que permiten completar el conocimiento de la dinámica terrestre y las amenazas a las que estamos expuestos. □

Un laboratorio para salvar el suelo del olivar y producir más

La Universidad de Jaén lidera un laboratorio vivo andaluz con investigadores, empresas y administraciones que se unen para el desarrollo de soluciones tecnológicas dirigidas a mejorar la salud de los suelos de los olivares. El resultado será producir más, conservar un valor clave como el suelo y obtener un aceite más sostenible. Por A. F. Cerdera.

La sequía, las lluvias torrenciales y, sobre todo las malas prácticas agrícolas provocan que cada año se pierden en torno a 30 toneladas de suelo agrícola por hectárea. Un drama ecológico que no solamente afecta al estado medioambiental del entorno, sino que pone en peligro la sostenibilidad de los cultivos y de todo un modelo agrícola, que es la base de la economía en muchas zonas de la geografía española.

La aplicación de medidas en defensa de los suelos se ha convertido en un prioridad a nivel europeo, porque un suelo con mala salud almacena menos agua, proporciona menos nutrientes a los cultivos y pone en peligro cuestiones tan básicas para la sociedad como la producción de alimentos. Por ello se han puesto en marcha diferentes iniciativas científicas, para su conservación y la búsqueda de soluciones que permitan devolverle la vida que se le ha ido arrebataando año tras año.

Una de las más ambiciosas acaba de echar a andar, liderada por la Universidad de Jaén. Esta universidad se ha puesto al frente del *Living Lab* Andaluz (Laboratorio vivo andaluz), una entidad destinada a promover e implementar soluciones tecnológicas innovadoras y sostenibles orientadas a la mejora de la salud del suelo.

Esta iniciativa es diferente, y no solamente por su presupuesto, que alcanza los 2 millones de euros, sino porque con ella se aspira a afrontar los grandes retos relacionados con la salud del suelo del olivar, mediante la creación de un consorcio, en el que están representados todos los agentes vinculados a la producción de aceite de oliva.

El Laboratorio Vivo Andaluz está formado por más de 50 investigadores de varias universidades, agricultores, empresas del sector oleícola e instituciones públicas, que constituyen una entidad multidisciplinar. A esta iniciativa también se han sumado quince fincas, que representan todas las tipologías de olivar (regadío, secano, superintensivo, tradicional, mecanizable y no mecanizable), donde se ensayarán las soluciones resultantes del proyecto y servirán como espacio demostrativo al sector olivarero andaluz.

«El Living Lab Andaluz da lugar a una estructura permanente en la que se conjuga investigación e innovación para transferir soluciones tecnológicas fruto de la participación coordinada de los principales actores de la cadena de valor en la producción del aceite de oliva», afirma el coordinador del consorcio y profesor de Lenguajes y Sistemas Informáticos de la Universidad de Jaén, Juan Manuel Jurado.

Esta iniciativa se enmarca dentro de la red europea de Suelos Vivos, de la que ya han



LABORATORIO VIVO ANDALUZ

Objetivo: Creación de un consorcio en el que participan todos los actores implicados en la producción de aceite de oliva, con el objetivo de recuperar los suelos de los olivares andaluces. Está abierto a nuevas incorporaciones. Más información en el código qr.



Innovación y transferencia: El consorcio persigue transferir conocimiento y soluciones tecnológicas al sector productivo.

Responsable: Juan Manuel Jurado, investigador de la Universidad de Jaén.

www.ujaen.es

nado otros cuatro laboratorios vivos para la preservación de suelos en regiones de Portugal-Galicia, Francia, Italia y Polonia. Y se ha creado con la pretensión de atajar los problemas que afectan al suelo como la sequía, la erosión, la contaminación y la falta de biodiversidad, con soluciones aplicadas en fincas experimentales, de las que saldrán un conjunto de buenas prácticas exportables a entornos de producción reales.



Cuatro retos para mejorar el suelo del olivar

El Laboratorio Vivo Andaluz se ha marcado cuatro ámbitos de actuación para recuperar los suelos. En torno a estas líneas temáticas, los grupos de investigación del consorcio desarrollarán soluciones que se ensayarán en las fincas demostrativas. Las líneas de trabajo son:

- **SEQUÍA:** La sequía ocasiona la compactación del suelo, que afecta a la capacidad de retención de agua. Este problema se afrontará mediante el uso de bioinfiltradores, que mejoren las condiciones del terreno y le permitan captar más humedad.
- **EROSIÓN:** Para combatir la erosión del suelo se utilizarán cubiertas vegetales, tanto espontáneas, como otras dirigidas, en las que se utilizarán plantas 'especialistas' en sujetar el suelo.
- **BIODIVERSIDAD:** Los suelos han perdido parte de los microorganismos que les aportan vida. Para recuperarlos se emplearán biofertilizantes fabricados con coproductos, como restos de poda o alperujo.
- **CONTAMINACIÓN:** En los suelos hay restos de plástico y pesticidas, para remediarlo se emplearán biofertilizantes y se trabajará en el desarrollo de bioplásticos.

OLIVAR. Fuerte erosión en un olivar provocada por las lluvias. Foto de Olivares Vivos. Al lado, Juan Manuel Jurado con una de las cooperativas participantes y en la presentación oficial del Laboratorio Vivo Andaluz el pasado mes.

La idea de la que parte el Laboratorio Vivo Andaluz es la de «definir un consorcio para que las soluciones que vayamos proponiendo puedan tener un impacto en el territorio, apoyado por las administraciones, puesto en marcha por las empresas, potenciando la innovación desde la universidad y beneficiando al agricultor, como el último eslabón de la cadena. Y el éxito del proyecto radica en la innovación y la transferencia», explica Juan Manuel Jurado. Se trata, en el fondo de toda una cadena para favorecer que la innovación llegue a las fincas productoras de aceituna, y éstas incorporen tanto técnicas como tecnologías, que faciliten una producción sostenible, en la que la conservación y cura de los suelos sea una constante que defina cada una de las acciones. Con toda esta cadena de valor se va a generar riqueza, al tiempo que se crearán oportunidades y nichos de negocio. Además, se dará pie a la creación de empresas innovadoras, que mantendrán vivo el proyecto incluso cuando ya se haya terminado el presupuesto destinado por la Unión Europea para su creación. Una de las misiones de este proyecto pasa por la constitución de una estructura permanente, que se asiente en el territorio y contribuya a potenciar un conjunto de prácticas agrícolas diferentes, que no solamente contribuyan a la sostenibili-

dad ambiental del sector olivarero, sino que se conviertan en un sello o una marca, aprovechable desde el punto de vista de la comercialización del producto final.

La digitalización también tendrá un papel destacado en todas las actuaciones previstas en el marco de este proyecto. El objetivo es acercarse a una agricultura de precisión, que se valga tanto de imágenes por satélite como de drones, para ofrecer un diagnóstico eficaz de la salud del suelo y del grado de sostenibilidad de la finca desde el punto de vista medioambiental. «Trabajaremos en una quincena de fincas demostrativas, donde ubicaremos un conjunto de sensores que ayuden a realizar el diagnóstico y las valoraciones relacionadas con los objetivos del proyecto. Porque es verdad que los agricultores conocen muy bien el estado del cultivo, pero no tanto la degradación del suelo producida con el laboreo y aquí la digitalización puede ser una herramienta muy útil en este sentido», afirma el coordinador del Laboratorio Vivo Andaluz.

Este proyecto está llamado a cambiar la manera de trabajar en el sector del aceite de oliva, para encaminarlo a un modelo más sostenible, también en lo económico, porque es la única manera de asentar la nueva concepción agrícola que plantea. □

Avispilla Trichogramma terror de la Tuta Absoluta



Un equipo de la Universidad de Almería ha descrito el comportamiento hasta ahora desconocido de una avispija del género *Trichogramma*, que se adapta a las condiciones de los invernaderos y puede emplearse para combatir plagas tan dañinas como la *Tuta absoluta*. Por A. F. Cerdera.

Dos insectos del género *Trichogramma* se utilizan en lucha integrada desde los años 70 del siglo pasado. Es la segunda especie más empleada a nivel internacional, y con ella se logran unos resultados muy interesantes en el control de plagas de lepidópteros, género al que pertenecen las mariposas, en cultivos tan extendidos como el maíz y también en actuaciones en masas forestales.

Este tipo de avispijas, cuyo tamaño está entre cinco milímetros y un centímetro y medio, está entre las especies para combatir plagas que mejor se conocen y que más investigaciones científicas han protagonizado. Sin embargo, todavía guarda secretos para los investigadores y la industria auxiliar de la agricultura; datos ocultos sobre su actuación en las plantas, que la hacen todavía más interesante para proteger a los cultivos del ataque de agentes biológicos.

Un equipo del grupo Protección Vegetal de Cultivos en Invernaderos de la Universidad de Almería (UAL) ha descrito un comportamiento nuevo en este tipo de avispija desconocido hasta ahora. Concretamente, los investigadores del campus almeriense han descubierto que las hembras del *Trichogramma achaeae*, además de parasitar los huevos de la especie plaga, es decir, de poner sus huevos en los de los insectos que atacan a los cultivos,

utilizan los que ya están parasitados por otras especies como alimento, según explica el catedrático emérito de la UAL, Tomás Cabello. Este comportamiento descubierto ahora y explicado en la revista *Insects*, en un artículo en el que también ha participado Juan Ramón Gallego, representa una ventaja evolutiva de esta variedad de avispija del género *Trichogramma*, que podrá aprovechar la industria auxiliar de la agricultura especializada en la lucha biológica contra plagas.

Tomás Cabello hace hincapié en la importancia de este hallazgo para el desarrollo de soluciones nuevas contra unas plagas que se multiplican, a medida que los efectos del cambio climático se hacen más patentes.

El aspecto más importante de este descubrimiento radica en que «la eficacia de este agente de control biológico va por dos vías: una primera en la que deja la descendencia en el huevo de la especie plaga; y la segunda, compete con otras especies parasitoides, en una estrategia evolutiva más exitosa», afirma el catedrático emérito de la UAL.

El equipo del grupo de Protección Vegetal de Cultivos en Invernaderos ha comparado la variedad *achaeae* con su 'prima' *brasicae* y ha descubierto un éxito evolutivo en general para los primeros parasitoides, por no destruir sus huéspedes para su descendencia, sino aquellos que han sido utilizados previamente por otros parasitoides de otra especie y, además, aquí reside otro de los secretos de

Lucha integrada

Objetivo: Estudio de la *Trichogramma achaeae*, una avispija parasitoide que ahora se emplea como especie complementaria contra la *Tuta absoluta*.

Comportamiento nuevo: La investigación de la UAL ha permitido describir un comportamiento nuevo que hace a este insecto más interesante todavía para combatir plagas.

Responsable: Tomás Cabello, grupo Protección Vegetal de Cultivos en Invernaderos.

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



su ventaja evolutiva, los emplean como alimento para que las hembras tengan más energía y les sea más fácil parasitar los huevos de la especie plaga que no tienen 'okupas'. Los resultados de este estudio han sido comprobados en ensayos de laboratorio, pero vienen a confirmar la conveniencia de emplear a



LUCHA INTEGRADA. En la imagen principal, un ejemplar de *Trichogramma achaeae* parasita huevos de *Tuta absoluta*. Al lado, aspecto de la larva de *Tuta absoluta*. Debajo, un tomate afectado por la plaga; en la imagen se observa cómo la larva se come parte del fruto y lo deja en unas condiciones que no puede llegar al mercado. Al lado, plantas de tomate usadas en los ensayos del grupo de la UAL.



la *Trichogramma achaeae* también en invernadero, como ya hace la industria auxiliar desde hace algunos años para luchar contra la *Tuta absoluta*, después de que se demostrara que la avispiña se adapta bien a las condiciones de humedad y temperatura propias de la agricultura protegida, y es capaz de desarrollarse en un entorno en el que otras variedades de este familia no pueden prosperar.

El equipo de la UAL ha completado investigación con un estudio del

ciclo vital de la *Trichogramma achaeae*. La información recabada sobre la biología de esta especie les ha permitido desarrollar modelos matemáticos, para determinar el momento adecuado para lograr un control más efectivo de la plaga. Y otro aspecto importante, cuántas avispiñas se deben liberar para acabar con el agente biológico atacante. «El modelo matemático te dice en qué momento hacer la suelta para tener el mayor éxito con el número mínimo de individuos, con la idea también de reducir el coste económico», explica Juan Ramón Gallego.

La *Trichogramma achaeae* se ha convertido en una aliada más para combatir la *Tuta absoluta*, conocida también como la polilla del tomate. La *Tuta absoluta* es una vieja conocida para los agricultores de la provincia de Almería. Ataca a los cultivos de tomate y de berenjena, y es responsable de daños de consideración, ya que los individuos de esta especie de lepidópteros, en su fase de larva, se dan un buen festín con los frutos. Tanto es así que pueden echar a perder cosechas enteras.

La polilla del tomate se combate mediante tratamientos preventivos con otro tipo de insectos. Se trata de actuaciones por inoculación, es decir, en las que se suelta un número reducido de individuos en el cultivo, que se van reproduciendo, hasta alcanzar un número lo suficientemente elevado, que pueda proteger el cultivo en el caso de que llegue la plaga. Sin embargo, hay situaciones en las que estos tratamientos con depredador no son suficientes y se necesita recurrir a los parasitoides, a una fuerza de choque, unos 'cuerpos especiales de asalto' integrados por *Trichogramma achaeae*.

La actuación consiste en sueltas masivas, de entre cien y trescientos mil individuos, que no se instalan en el cultivo, sino que combaten a la plaga y desaparecen. Por este motivo, habría que repetir la operación si regresa la plaga.

La *Trichogramma achaeae* abre posibilidades nuevas para la lucha integrada contra plagas: es fácil de producir, barata y los resultados obtenidos con ella son muy interesantes. Este parasitoide representa un aliado más para la agricultura protegida bajo invernadero, con el que hacer frente de manera sostenible a las plagas, una realidad en aumento a medida que avanza el cambio climático. □

Componentes BIOACTIVOS VEGETALES: la alternativa a los aditivos químicos



Los consumidores exigen alimentos seguros y de propiedades cada vez más avanzadas, pero también con un índice de naturalidad elevado. Existe un rechazo generalizado a aditivos químicos que dejan elementos tóxicos en el organismo y la alternativa pasa por una nueva generación de componente bioactivos vegetales, algunos con propiedades nutracéuticas, obtenidos de subproductos de frutas y hortalizas. Por A. F. Cerdera.

Detrás de un salchichón envasado, una porción de surimi o de una tostada de mantequilla con mermelada hay años de investigación, que han permitido poner en el mercado unos productos alimenticios seguros, libres de agentes biológicos y que mantienen sus propiedades intactas durante semanas o incluso meses. Sin embargo, estos adelantos de la industria alimentaria también conllevan un peaje invisible que, a la larga, tiene consecuencias sobre la salud de las personas. En estos alimentos, como la mayoría de los presentes en los lineales de los supermercados, se emplea una armada de aditivos químicos. Se trata de conservantes, colorantes, potenciadores del sabor, estabilizantes... que se añaden a los productos que ingerimos a diario que, si bien han supuesto un auténtico avance, su uso abusivo se está convirtiendo en un problema. Los consumidores se han cansado de tantos

productos químicos en su mesa y exigen unos alimentos más naturales, eso sí, sin renunciar a todas las ventajas que ofrecen el conjunto de aditivos químicos que los productores de alimentos emplean hasta ahora. Exigen una alternativa y ésta puede venir de la mano de los componentes bioactivos vegetales, productos totalmente naturales, que están llamados a ser los protagonistas de la próxima revolución de la industria de los alimentos.

El grupo de Biotecnología de los Alimentos de la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Murcia (UMU) ha dirigido un número especial de la revista *Foods*. Un compendio de artículos científicos que analizan el empleo de estos productos naturales como sustitutos de los aditivos artificiales en alimentos cárnicos y lácteos, así como estudios que abundan en áreas como las ciencias sensoriales y la microbiología alimentaria.

En ese número especial, los investigadores de la Facultad de Veterinaria de la UMU, liderados por Fulgencio Marín, presentan a los

ADITIVOS ALIMENTOS

Alimentos más naturales: Los componentes bioactivos vegetales están llamados a convertirse en la alternativa de los aditivos de síntesis química usados en la formulación de alimentos.

Beneficios: Estos componentes son más naturales y saludables, y algunos tienen propiedades probióticas.

Veterinaria UMU: Grupo de Biotecnología de los Alimentos.

um.es/web/veterinaria



compuestos bioactivos vegetales como la alternativa natural, sostenible y saludable a los aditivos químicos empleados en la formulación de los alimentos que encontramos en



SUPERMERCADO. Salvo en las secciones de frutería, pescadería y carnicería, el resto de productos de supermercados son ricos en sustancias obtenidas mediante síntesis químicas, que dejan restos de tóxicos en el organismo. Arriba, Fulgencio Marín.

los supermercados.

Los compuestos bioactivos vegetales abren un enorme abanico de posibilidades para la fabricación de alimentos de nueva generación, ya que pueden emplearse como sustitutos de los productos químicos de naturaleza tóxica o xenóbica. «Tienen efectos tecnológicos y pueden sustituir a los aditivos de síntesis química en alimentos», explica Fulgencio Marín. Asimismo, estos compuestos naturales también representan una alternativa a los envases de plásticos para alimentos, a los que estudios internacionales señalan como responsables de transferir más de 3.000 sustancias químicas a los productos que, en teoría, protegen.

La nueva armada de aditivos naturales permitirán reducir la ingesta de elementos tóxi-



cos que acompañan a los alimentos. Adicionalmente, muchos de los compuestos bioactivos vegetales presentan efectos beneficiosos para la salud de las personas. Por ejemplo, tal y como detalla el investigador de la Facultad de Veterinaria de Murcia, cuentan con propiedades antioxidantes, antimicrobianos, espesantes, emulsionantes, formadores de películas y de fibra dietética con capacidad probiótica. Incluso, algunos de ellos permiten alargar la vida útil de los alimentos.

Los compuestos bioactivos vegetales representan una oportunidad desde el punto de vista de la economía circular. Se obtienen de subproductos de frutas y verduras, como pieles, semillas, tallos y hojas, “muy ricos en productos bioactivos”, a los que se les daría una nueva vida. Por tanto, representan una oportunidad de negocio adicional para las empresas agroalimentarias, con una materia prima que generalmente acaba en la basura.

Entonces, si son tan buenos, si permiten renaturalizar los alimentos y además representan una nueva vía de ingresos con los procesos de economía circular, por qué no han desplazado todavía a los componentes químicos. Los componentes naturales presentan más problemas para su manejo que los químicos. A pesar de que diversos estudios han facilitado el empleo de estos compuestos naturales en las formulaciones de alimentos de nueva generación, sin embargo no se sabe controlar al cien por cien todos sus efectos.

Estos compuestos extraídos de productos vegetales cuentan con un sabor fuerte, que dificulta su empleo como aditivo; del mismo modo, destacan por su baja solubilidad, su alta volatilidad, así como por una inestabilidad, que dificultan su uso en la industria. Sin embargo, se espera que en cuestión de unos años, todos estos elementos estén controlados y se puedan manejar con la misma destreza que hoy se manejan los químicos.

Por otro lado, el precio de su obtención todavía

no les permite competir en igualdad de condiciones con los aditivos químicos, y su uso supondría incrementar el precio de venta de los productos, algo difícil de asumir tanto por el sector como por los consumidores finales, que quieren productos más naturales, pero no siempre están dispuestos a pagar más por ellos. La solución, explican los investigadores del grupo de Biotecnología de los Alimentos que están al frente de este número especial de la revista *Foods*, pasa por el desarrollo y la optimización de los procesos biotecnológicos, mediante la síntesis por biocatalizadores. Es decir, “usando fermentaciones enzimáticas o microbianas e incluso mediante microorganismos genéticamente modificados o recombinantes. Sin embargo, esta ruta puede plantear serios problemas de seguridad alimentaria que deben ser resueltos”.

Otra de las líneas para alcanzar unos componentes naturales para los alimentos para por la optimización de los procesos de extracción y purificación a partir de subproductos vegetales, que deben llevarse a cabo mediante “tecnologías verdes, evitando el uso de disolventes de síntesis orgánica que produzcan residuos”. En el proceso para la obtención de unos alimentos más naturales ha pasado por una fase inicial, en la que los aditivos se obtenían mediante síntesis química; por una segunda, en la que se incorporaron extractos vegetales en sustitución de aditivos químicos; y una tercera, a la que se tiende, en la que los aditivos químicos se sustituyen por ingredientes alimentarios de origen vegetal.

La industria de los alimentos tiene ante sí un enorme reto y para superarlo cuenta con la colaboración de grupos de investigación como el de Biotecnología de los Alimentos de la Facultad de Veterinaria de la UMU. Porque la sociedad necesita alimentos seguros, con propiedades más avanzadas, pero naturales, que no supongan un aporte de tóxicos y no pongan en peligro la salud. □

CIESOL

el centro de referencia en la regeneración de aguas residuales

El centro de investigación almeriense CIESOL y la investigación que realizan sus grupos han sido reconocidos como ejemplo a seguir en materia de regeneración aguas, en uno de los mayores congresos internacionales sobre la materia, que se celebró en Almería y reunió a 180 especialistas de treinta nacionalidades. Por A. F. Cerdera.

Vivimos rodados de componentes químicos. Están en los alimentos, en los productos de higiene personal, por supuesto, en los medicamentos que consumimos; incluso en la ropa que llevamos puesta y que lavamos periódicamente en la lavadora. Todos estas sustancias llegan a las estaciones depuradoras y allí se elimina buena parte de ellos, pero no todos. Los químicos que sobreviven al proceso acaban vertidos al medio ambiente.

La carga de contaminantes que escapan de los lodos activos utilizados en las estaciones depuradoras de aguas residuales dejan su huella en el entorno. Incluso representan un problema de para la salud, porque entre ellos hay restos de antibióticos que favorecen el desarrollo de resistencias antimicrobianas.

De cómo acabar con esta contaminación y de la tecnología disponible para este fin se debatió en el Congreso Internacional de Desinfección y Productos de Desinfección (DDPB), una cita científica organizada por la Universidad de Almería, en colaboración con el Ayuntamiento de Almería, Aqualia y la Asociación Internacional del Agua (IWA),

que, del 21 al 24 de octubre, reunió en la ciudad andaluza a 180 de los mayores expertos internacionales en este campo científico, llegados de una treintena de países.

El hecho de que esta cita científica se haya celebrado en Almería no es casual. En su universidad, y más concretamente en su Centro de Investigación en Energía Solar (CIESOL), centro mixto de titularidad compartida entre la institución académica y la Plataforma Solar de Almería – CIEMAT, trabaja uno de los grupos científicos de referencia internacional en el campo de la recuperación de aguas.

Dirigida por José Antonio Sánchez Pérez, vicerrector de Política Científica de la UAL, y María Inmaculada Polo, de la Plataforma Solar de Almería, la Unidad de Regeneración de Aguas de CIESOL ha sido protagonista en dos de las cinco conferencias plenarias de este congreso. Es más, el grupo de CIESOL y la investigación que se realiza en este espacio de vanguardia han sido puestos como modelo de innovación de referencia en este ámbito científico tan importante para el aprovechamiento de los recursos hídricos.

En la primera de las dos conferencias plenarias del congreso DDPB, el equipo de CIESOL



DEPURACIÓN DE AGUAS

Congreso internacional: La UAL organizó el mayor congreso internacional sobre sistemas de regeneración de aguas.

Reconocimiento: Esta cita científica sirvió para algunos de los principales expertos internacionales reconocieran la investigación y el modelo de trabajo de CIESOL.

Investigadores: Unidad de Regeneración de Aguas - CIESOL.

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



presentó sus sistema para la eliminación de microcontaminantes, especialmente antibióticos, y en la descontaminación de aguas. Lo hacen mediante procesos de oxidación avanzada con luz solar, también llamados foto-Fenton, "un ámbito en el que la UAL es pionera a nivel mundial", afirma José Antonio Sánchez Pérez.

En el proceso de foto-Fenton se emplea hierro que actúa como catalizador. La luz solar sobre el agua genera una serie de reacciones químicas, en las que se generan hidroxilos de hierro y se inicia la eliminación de los agentes contaminantes.

Con la tecnología de oxidación avanzada con luz solar desarrollada por CIESOL se consi-

of Research on y-products in Water

HAO CHEN^{1,2}
SINGHUA UNIVERSITY, BEIJING, CHINA
ONMENTAL INNOVATION, SUZHOU, CHINA

IV INTERNATIONAL CONFERENCE ON
DISINFECTION AND DISINFECTANT BY-PRODUCTS
ALMERÍA 21ST-27TH OCTOBER 2024

DDBP
2024



DEPURACIÓN DE AGUAS. En la imagen principal, apertura del congreso DDB. Sobre este texto, José Antonio Sánchez Pérez y el director de CIESOL, José Luis Casas, mostraron a investigadores de otras universidades su sistema de depuración de aguas de oxidación avanzada con luz solar, instalado en e Uleila del Campo (Almería).

que un doble objetivo: eliminar patógenos y descontaminar agua de manera simultánea. Y es la única tecnología del mundo con la que lo hace, aclara el vicerrector de Política Científica de la UAL, lo que ha contribuido a que los trabajos de investigación de este equipo almeriense estén entre los más citados en su campo.

El sistema de foto-Fenton “va dirigido a la reutilización del agua para riego agrícola, con el objetivo de que en el agua regenerada esté libre de patógenos y microcontaminantes. Eliminamos patógenos coliformes, especialmente E. coli y los microcontaminantes, antibióticos que pueden generar resistencia”, aclara el investigador de la UAL.

Estos tratamientos permitirían emplear aguas regeneradas para el riego agrícola, porque ya

no habría riesgo de transferencia de contaminantes químicos y patógenos a plantas y productos hortofrutícolas.

José Antonio Sánchez explica que el sistema para eliminar patógenos y contaminantes de manera simultánea está ideado para poblaciones pequeñas. Y aunque se encuentra a un nivel de desarrollo avanzado, todavía no está listo para llegar al mercado. Para dar este paso se necesita la implicación de las empresas y, sobre todo, un cambio en la legislación que aumente las exigencias de depuración y desinfección a las plantas de tratamiento de aguas residuales. No obstante, la tecnología ya ha sido probada en estaciones depuradoras reales y los resultados obtenidos han sido excelentes.

En la segunda conferencia plenaria protagonizada por CIESOL, el centro mixto UAL-PSA dio a conocer su línea de investigación centrada en la eliminación de microcontaminantes. En este ámbito de estudio CIESOL pone un

interés especial en retirar los restos de antibióticos presentes en las aguas, por su efecto sobre la expansión de la resistencia antimicrobiana.

“Una de las ideas que hemos mostrado es una correlación directa entre la resistencia a antibióticos, con la presencia de microorganismos resistentes a antibióticos en el medio ambiente. Estamos trabajando en la eliminación de estos microorganismos en aguas residuales para que no lleguen al medioambiente, con lo que contribuimos a la mejora de la salud pública, bajo la idea de una sola salud”, afirma Sánchez Pérez.

El congreso DDBP incluyó en su programación una serie de mesas de debate y de presentaciones de estudios sobre la eliminación de los subproductos generados en los procesos de depuración, en los que también tuvieron protagonismo los avances cosechados por CIESOL.

Los subproductos son el resultado de la cloración y ozonización de las aguas, procesos necesarios en la desinfección. Cuando se tratan aguas para consumo humano, es decir, se potabilizan aguas, el empleo de cloro es reducido y apenas se generan residuos, en parte también, porque las aguas son muy limpias. Sin embargo, no ocurre lo mismo en los tratamientos de desinfección de aguas regeneradas, para las que se emplea una cantidad de cloro mucho más elevada. En estos casos se forman cloroderivados, que pueden tener un efecto cancerígeno.

«Se han planteado alternativas, como usar productos que no generen cloroderivados o, como nosotros proponemos, un proceso alternativo en el que se combina cloro con el proceso de oxidación avanzada con luz solar, de manera que eliminamos los contaminantes y también los desechos que se generan durante el proceso», explica el vicerrector de Política Científica de la UAL.

Gracias a esta tecnología, inédita en el mundo y en proceso de registrar como modelo de utilidad en la oficina de Patentes, se consigue eliminar tanto los contaminantes como los cloroderivados resultantes del proceso de descontaminación de las aguas. Supone el cierre del círculo y dar nueva vida a unas aguas que se pueden emplear para riego agrícola.

José Antonio Sánchez Pérez pone en valor el hecho de que en el último congreso DDBP, celebrado en Italia, se pusiera mucho interés en que fuera su grupo de investigación el encargado de celebrar el encuentro de 2024. Y también se muestra muy agradecido con las instituciones y empresas que han colaborado para hacerlo realidad.

La celebración de este encuentro internacional en Almería es un reconocimiento al trabajo realizado en la UAL y CIESOL. Pero sobre todo, una demostración de que es posible generar una ciencia de impacto mundial en universidades de pequeño tamaño. □

La IA predice si habrá rechazo en un TRANSPLANTE



La Fundación Séneca financia una prueba de concepto de un sistema de inteligencia artificial para la detección precoz de un rechazo agudo en caso de transplante de riñón. Abre una vía nueva en el ámbito de los trasplantes de órganos, porque no es invasiva y permite anticiparse al rechazo con tratamientos preventivos. Por A. F. Cerdera.

Desde que en los años ochenta se descubrió que los tratamientos inmunodepresores garantizaban una supervivencia a pacientes transplantados, cercana al 80 por ciento, millones de personas de todo el mundo han visto cómo la vida les daba una nueva oportunidad.

Con este descubrimiento, la técnica médica dio un salto de gigante desde aquellos primeros trasplantes de órganos en los años sesenta y setenta, que apenas tenían éxito. Posteriormente, con nuevos avances en el campo de los inmunodepresores implantados en los noventa, se logró mejorar todavía más el porcentaje de personas que salía adelante de una operación de este tipo, y se alcanzó una supervivencia al año de ser transplantado del 90 por ciento.

Ahora, un equipo del Instituto Murciano de Investigación Biosanitaria (IMIB) tiene entre manos un avance para mejorar todavía más las tasas de supervivencia del 90 por ciento alcanzadas hace más de treinta años. Concretamente, los científicos ultimán un sistema de inteligencia artificial, capaz de predecir, con una fiabilidad superior al 95 por ciento, si un paciente transplantado de riñón va a desarrollar un rechazo agudo al órgano recibido. Este avance es crucial para la mejora de la tasa de supervivencia de las

personas transplantadas, ya que permite anticiparse al rechazo y poner en marcha tratamientos contra esta complicación médica, que se presenta en el 15 por ciento de personas transplantadas de riñón, antes incluso de que se produzca.

El sistema de inteligencia artificial en el que trabaja el IMIB fruto de una prueba de concepto financiada con 30.000 por la Fundación Séneca, y está llamado a convertirse en un punto de inflexión en la medicina de trasplantes.

Al frente del equipo de investigación que ha diseñado esta herramienta tecnológica para la medicina está Alberto Baroja Mazo. El investigador afirma que la tecnología está inspirada en una que este mismo equipo de investigación preparó hace unos años, para trasplantes de hígado, y con la que obtuvieron una fiabilidad del 99% en la detección precoz de rechazos agudos hepáticos. El rechazo agudo del órgano transplantado suele presentarse entre una semana y un mes después de la intervención, y con los medios actuales solamente se detecta una vez que ya se ha producido.

En la mayoría de los casos, el rechazo agudo se puede controlar con un cambio en los tratamientos inmunodepresores y, aunque es una complicación grave, por sí sola no lleva al fracaso. No se puede decir lo mismo de otras complicación en el estado de salud del

TRANSPLANTE DE RIÑÓN

Objetivo: Desarrollo de una IA para determinar si se producirá un rechazo agudo en caso de transplante de riñón.

Ventajas: Este sistema se anticipa a la complicación en el transplante, se trata de una prueba no invasiva y permitirá ahorrar costes derivados de las complicaciones en los trasplantes renales.

Investigador: Alberto Baroja, del Instituto Murciano de Investigación Biomédica, que ha realizado su proyecto con una ayuda de Prueba de Concepto concedida por la Fundación Séneca.

<https://fseneca.es>



TRANSPLANTES. En la imagen principal, equipo del Hospital Virgen de la Arrixaca de Murcia durante una intervención de transplante de riñón. Sobre este texto, Alberto Baroja y su equipo.

paciente, que se desencadenan cuando se produce el rechazo al órgano recibido, de forma que se puede presentar una fibrosis y que la persona tenga que volver a diálisis. «También hay un porcentaje reseñable de pacientes que pierden el órgano transplantado, lo que conllevaría un retransplante; y si no se consigue un riñón nuevo, puede haber un desenlace fatal», explica Alberto Baroja. La tecnología que se desarrolla con fondos de la Fundación Séneca permite anticiparse a los casos de rechazo agudo, porque aporta una información al personal clínico, que le indica la probabilidad de que el paciente desarrolle no acabe de asimilar el riñón que ha recibido. Y todo, gracias a un algoritmo, que emplea datos obtenidos en un análisis sencillo, rápido y no invasivo, que puede realizarse con los equipos presentes en la mayoría de los hospitales, y por personal del propio centro clínico. Para construir el algoritmo del sistema de

inteligencia artificial, el equipo del IMIB ha utilizado datos sobre las moléculas y proteínas depositadas en los líquidos con los que se conservan los órganos, en el periodo de tiempo que va desde la extracción del donante hasta la implantación en el paciente receptor.

«Justo cuando se va a hacer el transplante, se prepara el órgano, y se le introduce una solución salina para lavar el líquido que ha servido para conservar el órgano. Entonces, se recogen los 50 primeros mililitros que salen de ese órgano, que son los que nosotros analizamos», explica Alberto Baroja. Esa información se completa con datos clínicos de la persona donante y de la receptora, como sexo, edad, causa de la muerte... Además, se ha realizado un seguimiento a las personas transplantadas durante los seis meses posteriores a la operación, con el objetivo de recabar datos que den pistas sobre la evolución del transplante.

«Ahí recogemos todos los eventos que ocurran en ese paciente que sean interesantes para el transplante: cómo evolucionan la creatinina y la función renal; análisis de orina; si ha habido rechazo; si ha habido disfunción del injerto; si ha habido que transplantarlo; si ha fallecido...», añade Alberto Baroja.

Todos los datos obtenidos tras los análisis de los fluidos de conservación de los riñones transplantados, junto a todos los datos recabados durante el seguimiento de las personas transplantadas entra a formar parte del algoritmo, que se encarga de relacionarlas entre sí, y establecer una serie de pautas para calcular la probabilidad de que se produzca un caso de rechazo agudo.

Este sistema de inteligencia artificial para detectar casos de rechazo agudo en transplante de riñón cuenta con una serie de ventajas con respecto a los métodos empleados actualmente y que se basan en la realización de una biopsia.

En primer lugar, el equipo clínico cuenta con la información sobre si se presentará o no un caso de rechazo agudo antes de que se produzca, tan solo unas horas después del transplante, lo que permite anticiparse y poner en marcha tratamientos para su contención si el sistema indica la posibilidad de que se presente.

En segundo lugar, se trata de un método no invasivo, que no entraña ningún riesgo ni molestia adicional para el paciente, no como las biopsias, que además de ser molestas, conllevan cierto peligro, porque se pueden presentar sangrados incontrolados y otras situaciones que pongan en peligro al paciente.

En tercer lugar, y no menos importante, esta técnica supone un ahorro en costes importante, ya que se trata de una técnica sencilla y fácil de realizar, que evita los costes en personal y atención derivados de las complicaciones asociadas al rechazo agudo.

El sistema de inteligencia artificial se completa con una interfaz pensada para el equipo médico, en la que se introduce información de carácter biológico de los pacientes, obtenida mediante un análisis de sangre, para que el sistema los coteje con el algoritmo y emita un informe de compatibilidad.

A lo largo del año que lleva en marcha este proyecto, el equipo de Alberto Baroja ha estudiado los cerca de 120 transplantes de riñón practicados en el Hospital Clínico Universitario Virgen de la Arrixaca de Murcia, de los que ha obtenido los datos necesarios para la construcción de la base del algoritmo, que se reforzará en posteriores proyectos, en los que analizarán casos también de otros centros y se afinará todavía más la herramienta.

Los investigadores calculan que el sistema financiado por la Fundación Séneca estará listo en dos o tres años, y su implantación supondrá uno de los avances más destacados de los últimos años en la mejora de la esperanza de vida de personas transplantadas. □

Contaminación y olas de calor, un dúo fatal para el corazón

La subida de las temperaturas y el incremento de las olas de calor como consecuencia del cambio climático disparan el número de casos de enfermedades cardiovasculares y agravan el estado de salud de las personas que ya las padecen. Expertos de la UCLM explican cómo sufre el organismo ante el estrés térmico y de qué manera la contaminación ambiental se hace más peligrosa en este escenario. Por A. F. Cerdera.

El cambio climático mata. La Organización Mundial de la Salud calcula que los impactos directos e indirectos producidos por el calentamiento global pondrían originar alrededor de 250.000 muertes adicionales entre 2030 y 2050, y un porcentaje destacado de todos estos fallecimientos prematuros estarán relacionados con enfermedades cardiovasculares y respiratorias. Diversos estudios internacionales también se ha comprobado que la mayor frecuencia e intensidad de las olas de calor se asocian a un incremento de infartos de miocardio y de ictus. La sociedad actual se enfrenta a un problema de salud pública de gran entidad y difícilmente controlable. El incremento de las temperaturas medias, las olas de calor y los efectos de estos dos factores combinados sobre la contaminación ambiental se transforman en un cóctel con consecuencias graves para la salud de las personas. Este contexto obliga a tomar medidas para proteger a la población, así como un rediseño de los espacios habitados, especialmente los urbanos, para mitigar el efecto del calor sobre el bienestar y la salud de los habitantes. Pero éstas no siempre llegan. El profesor de Enfermería Médico-Quirúrgica de la Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM), Álvaro Astasio Picado, advierte del serio peligro que se nos viene encima de la mano del cambio climático y del calentamiento global y de cómo los efectos de esta variación climática, unida a la acción de la contaminación ambiental, están

estrechamente ligadas a un aumento de la incidencia de las enfermedades cardiovasculares, que se ceba especialmente con personas vulnerables o mayores. Todos estos problemas de salud vienen derivados de lo que los especialistas llaman estrés térmico, que se produce cuando el organismo 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. En condiciones extremas, el sistema termorregulador se ve desbordado, lo que puede llevar a deshidratación, hipertermia y a una reducción del flujo sanguíneo a órganos vitales. Estas respuestas aumentan el riesgo de insuficiencia cardíaca y arritmias», explica Álvaro Astasio Picado. Ante una situación de estrés térmico, el corazón trabaja a marchas forzadas, para responder a la demanda mayor de oxígeno, lo que podría derivar en eventos cardiovasculares como infartos de miocardio en personas con patologías previas. La salud de las personas sin patologías previas también sufre las consecuencias del calor y el estrés térmico, en forma de hipertermia o los famosos golpes de calor, que se asocian con taquicardias y fibrilación auricular. De hecho, ya son varios estudios los que han puesto de relieve que «la exposición prolongada a altas temperaturas está vinculada a un aumento significativo de hospitalizaciones por eventos cardiovascu-

OLAS DE CALOR

Cambio climático: El incremento de la temperatura media y la mayor frecuencia de las olas de calor son dos de las consecuencias más graves del calentamiento global.

Estrés térmico: Afecta a la salud cardiovascular y respiratoria; agrava la situación de personas con patologías previas y asociado a la contaminación puede ser fatal.

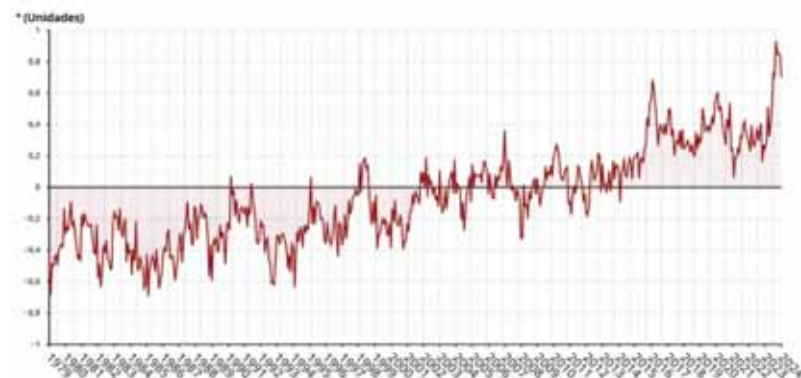
Investigador: Álvaro Astasio Picado, profesor de Enfermería Médico-Quirúrgica de la Universidad de Castilla-La Mancha.

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



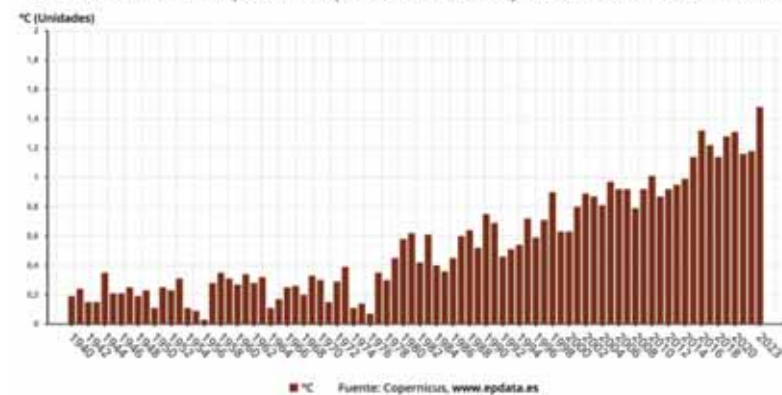


El aumento de la temperatura global mes a mes



Incremento de la temperatura global

Aumento estimado de la temperatura en superficie a escala mundial por encima de los niveles de 1850 a 1900



OLAS DE CALOR. En la imagen principal, vehículo muy contaminante de combustión muy abundante en el parque móvil español y que siguen gozando de libertad de movimiento por la práctica totalidad de ciudades españolas. A la derecha temperatura alcanzada durante el verano en una de las calles de Sevilla. Debajo, un par de gráficas que muestran el incremento de la temperatura. A la izquierda, Álvaro Astasio, investigador de la Universidad de Castilla-La Mancha.

lares en individuos sin antecedentes previos», añade el investigador de la UCLM.

Las altas temperaturas y las olas de calor que acompañan al cambio climático se extienden por toda la geografía, sin embargo se sufren más en las ciudades, por el conocido efecto de isla de calor urbana. Estos espacios, donde se concentra la mayor parte de la población, no están preparados para un escenario tan hostil como el que se está instalando: abundan el asfalto y los edificios, que hacen un efecto multiplicador de la temperatura, y la vegetación existente no basta para compensar el efecto de isla de calor. Por otro lado, en las ciudades se da el efecto combinado del calor con el de la contaminación.

«Durante las olas de calor, la contaminación del aire tiende a aumentar debido a una mayor formación de ozono troposférico y una menor dispersión de contaminantes. Este aumento en los niveles de ozono y las partículas finas de tamaño inferior a 2,5 micrómetros (PM2.5) intensifica el riesgo de inflamación sistémica, lo que puede precipitar eventos cardiovasculares graves, como infartos y arritmias», afirma Álvaro Astasio. Algunos estudios han encontrado que las altas temperaturas, combinadas con altos niveles de contaminación. Y la situación se complica todavía más cuando a la combinación de calor extremo y contaminación se le suma la falta de precipitaciones. En ese escenario de sequías prolongadas se ha constatado un incremento de hospitalizaciones por enfermedades cardiovasculares, debido a la concentración de PM2.5 y otros contaminantes en suspensión.

La salud cardiovascular no es la única que se resiente en el escenario de cambio climático, sino que también se agravan otras patologías como enfermedades respiratorias, infecciosas y trastornos mentales. Además, los nuevos patrones climáticos favorecen la expansión de enfermedades vectoriales como el dengue, la malaria o el virus del Nilo.

La humanidad se encamina a un periodo incierto, que solamente se podrá superar con más investigación y con la idea clara de que el cambio climático mata. □

¿Cómo debe ser la educación en un mundo lleno de pantallas?

La tecnología abre un abanico de oportunidades en el ámbito escolar. Es una ventana al conocimiento, facilita el aprendizaje y la comunicación, pero al mismo tiempo, supone un riesgo para la formación de los menores si se usa de manera inadecuada. Una experta de la Universidad de Huelva explica el papel de las herramientas digitales y el uso de la tecnología en las aulas. Por A. F. Cerdera.

El mundo se ha vuelto digital y darle la espalda a esta realidad es como negar que la tierra es redonda. La tecnología ha penetrado en nuestras vidas como ningún otro invento de la humanidad lo había hecho antes. Nos hemos convertido en una especie de *Homo pantallensis*, que ha perdido capacidades que ahora parecen asombrosas como recordar decenas de números de teléfono o ser capaces de llegar a un punto de una ciudad, solamente con vagas indicaciones de amables viandantes. En este proceso de digitalización hay una preocupación creciente por la relación de los escolares con la tecnología y la conveniencia de incorporar las herramientas digitales al trabajo habitual en el aula. La cuestión no es banal. No se puede esconder la realidad a los niños y adolescentes, sobre todo porque muchos de ellos disponen de dispositivos propios desde edades muy tempranas. Pero tampoco se puede abrir la puerta totalmente a la tecnología y que ésta ocupe un papel central en el proceso de aprendizaje. En la búsqueda del encaje adecuado del papel que la tecnología debe tener en las aulas no valen posiciones «apocalípticas o integradas», como se decía en las facultades de comunicación hace unos años, en alusión a los estudios

de Umberto Eco. Hay que buscar un equilibrio, para sacar partido de los beneficios de las aplicaciones tecnológicas en la enseñanza, que son muchos; sin caer en un uso excesivo, que pueda poner en riesgo la estabilidad de los estudiantes o que, incluso, llegue a mermar su capacidad de aprendizaje, como ya han demostrado algunos estudios. En esta línea se mueve la investigadora del Centro de Investigación en Pensamiento Contemporáneo e Innovación para el Desarrollo Social (COIDESO) de la Universidad de Huelva (UHU), Beatriz Peña Acuña. Ella afirma que «la tecnología en el ámbito educativo, sin duda, ofrece innumerables oportunidades para mejorar la enseñanza y el aprendizaje». Pero defiende que se realice un uso «moderado y equilibrado», para no correr riesgos, ya que los niños en etapa escolar se encuentran en un momento de su vida muy delicado, en el que están desarrollando sus habilidades cognitivas, emocionales y sociales. Peña Acuña advierte de que el nivel de introducción de la tecnología en la enseñanza debe depender de varios factores, entre los que se incluyen «las necesidades de los estudiantes, los objetivos educativos y el contexto específico de cada clase». La tecnología, sostiene esta experta, debe ser vista como una herramienta complementaria



EDUCACIÓN CON PANTALLAS

Objetivo: Análisis de la utilización de la tecnología en las escuelas y los institutos, para aprovechar todo su potencial, sin que entrañe riesgos.

Material complementario: Los dispositivos digitales deben usarse como material complementario y primar el aprendizaje 'analógico'.

Investigadora: Beatriz Peña Acuña, de COIDESO.

www.uhu.es

que enriquece el proceso de enseñanza y aprendizaje. Así, en las etapas iniciales, como la educación infantil y primaria, el uso de la tecnología «puede ser iniciático y moderado», enfocado a actividades interactivas y lúdicas, que ayuden a asentar el aprendizaje de conceptos básicos. A medida que los estudiantes son más mayores, la integración de la tecnología puede volverse «más sofisticada», con herramientas de investigación, plataformas de aprendizaje en línea y aplicaciones especializadas, que apoyen el desarrollo de habilidades más complejas.



TECNOLOGÍA EN EL AULA. En la imagen principal, un grupo de escolares trabajan en clase con la ayuda de una tableta, una práctica que debe ocupar un papel complementario. Abajo, la investigadora de la Universidad de Huelva, Beatriz Pérez Acuña.

Con la tecnología se hace posible personalizar la experiencia de aprendizaje, algo muy complicado de lograr de otra manera y que resulta de un valor especial en clases con diversidad de niveles.

«Las plataformas adaptativas, la inteligencia artificial generativa y aplicaciones educativas pueden ajustar el contenido y el ritmo según las necesidades individuales de cada estudiante, ofreciendo ejercicios adicionales a quienes los necesiten y desafíos adicionales a aquellos que avanzan más rápido», explica Beatriz Peña Acuña.

Con el uso de la tecnología en el aula se logra el fomento de las habilidades digitales, un aspecto esencial para desenvolverse en un mundo cada vez más digitalizado. Del mismo modo, facilitan el acceso a recursos y contenidos actualizados. Potencian la colaboración, incluso a distancia, gracias a plataformas para seguir clase en tiempo real, asíncronas o incluso para la entrega de tareas. Y ofrecen un mundo de posibilidades para la evaluación y el seguimiento del progreso del alumnado.

La tecnología es fantástica y abre la puerta a un mundo fascinante, pero también comporta una serie de peligros, especialmente derivados de un uso abusivo, que no suele darse en los contextos educativos, sino más bien fuera de las aulas, y en los que los padres, en opinión de Beatriz Peña, deben jugar un papel fundamental para regular su uso.

En numerosos estudios se han descrito que la tecnología puede generar cierta dependencia, que limite su capacidad para pensar de manera crítica y resolver problemas por sí mismos. También pueden minar las habilidades sociales y reducir las interacciones cara a cara. De esto se deriva un aislamiento social, si se pasa demasiado tiempo delante de las pantallas. Incluso también afectan a la capacidad de concentración, que puede afectar al rendimiento académico o incluso a la comprensión lectora, tal y como comprobó esta investigadora en un estudio reciente, donde demostró que los adolescentes que caían en un uso excesivo de la tecnología veían mermada esta capacidad. Y cómo no citar el que accedan a contenidos inapropiados para su edad como porno o violencia.

Por este motivo, la mejor receta es la moderación, encontrar ese punto medio para que tanto en el aula como fuera de ella, los dispositivos ayuden, pero no protagonicen el momento. Y para lograrlo el ejemplo de los padres es muy valioso. ▣



«La tecnología puede transformar la educación cuando se integra de manera efectiva y reflexiva. Su uso debe ser siempre pedagógicamente justificado, asegurando que enriquezca el aprendizaje en lugar de sustituir las metodologías tradicionales». Y tampoco puede reemplazar la interacción humana, puesto que el ser humano «es un ser social que aprende en sociedad y pretendemos una educación integral», añade. Los métodos educativos tradicionales hoy día siguen siendo totalmente válidos. El uso del papel, del lápiz y la goma, del bolígrafo... son necesarios en el proceso de aprendizaje de los

niños pequeños y también de los adolescentes. En sus últimos estudios, todavía no publicado, Peña Acuña ha descubierto que para los adolescentes es necesaria la lectura analógica, tener libros de papel en casa, y que se debe combinar con la digital para un mayor desarrollo de las habilidades lectoras.

En el ámbito docente también hay preocupación por el impacto de la inteligencia artificial, sin embargo, los expertos recomiendan ajustarse a los mismos criterios seguidos con el resto de tecnologías, y emplearse de un modo complementario, ya que los niños en edad escolar deben trabajar en los formatos analógicos, con los que se desarrollan completamente las capacidades cognitivas.

«Deben seguir esforzándose por leer, escribir, hablar, escuchar y comprender de que se trata la lengua como herramienta de comunicación. No pueden delegar en que lo pueda hacer la IA. Sin embargo, si los profesores están preparados para usarla puede ser una magnífica herramienta didáctica y una herramienta de aprendizaje personalizado para los alumnos», completa la investigadora del COIDESO.

La aplicación de medios digitales en la educación cuenta con múltiples ventajas, siempre y cuando se realice de la manera adecuada, y no hay motivo a renunciar a enriquecer la experiencia de los escolares.

IGNACIO MARTÍN LERMA, arqueólogo y divulgador.

«Es emocionante ver cómo el público infantil se interesa por la Prehistoria»

El especialista en Prehistoria de la Universidad de Murcia acaba de publicar un libro con introduce a niños a partir de los seis años en el apasionante mundo de la Prehistoria, y en el que no se prescinde del rigor científico. Por A. F. Cerdera

A costumbrado a hablar sobre la Prehistoria en medios de comunicación y a llevar a cabo talleres para acercar al gran público este periodo de nuestro pasado tan apasionante, el arqueólogo de la Universidad de Murcia, Ignacio Martín Lerma, rompe una barrera más en su labor de divulgación del pasado más remoto, con un divertido libro dirigido a niños a partir de seis años, en el que combina ilustraciones y una trama atractiva, sin renunciar al rigor científico.

Pregunta - Habías llevado a cabo multitud de proyectos de divulgación, en televisión, a través de talleres, de conferencias, incluso haciendo partícipes a personas con discapacidad de excavaciones arqueológicas, pero nunca con niños, ¿por qué este paso?

Respuesta - Para mí, la divulgación es un pilar fundamental dentro de los mundos científicos en que nos movemos. Y creo que la ciencia debe ser accesible, y cuando digo accesible hablo de todos los tipos de públicos. En esos públicos están las personas con diferentes capacidades, como bien has comentado, sino que también están los públicos más jóvenes. Es un público que siempre he abordado de manera colateral, porque siempre me ha gustado hacer una divulgación muy amplia, en la que era consciente de que todos los públicos podían estar oyéndome, pero nunca me había enfrentado a un proyecto tan específico para el público infantil. Había hecho

talleres con niños de a partir de seis años, que es el público al que está destinado el libro. Pero no es lo mismo hacer un taller que estar un año trabajando en esa manera de expresarte, en esa manera de condensar y en esa manera de divulgar tan diferente que la dirigida a un adulto.

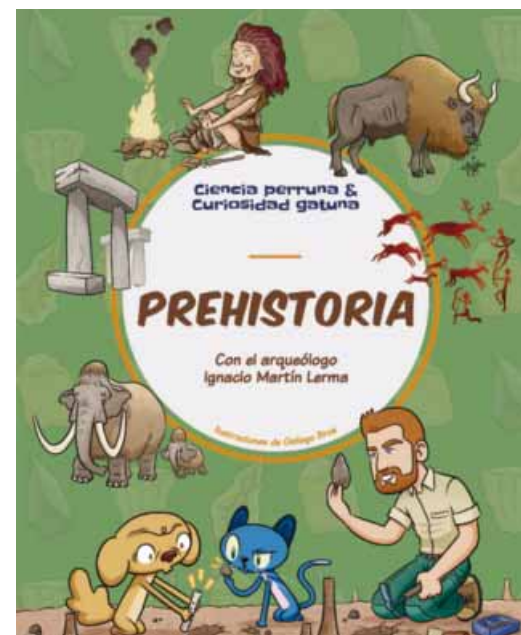
P- ¿Cómo se les traslada conceptos complejos sobre la Prehistoria a niños de esa edad?

R- Esa ha sido una de las partes más bonitas de esta proyecto. La reflexión interna que me ha generado a mí como divulgador. Porque es verdad que cuando hablas en la televisión, en la radio o en la prensa tratas de emplear un lenguaje que entienda todo el mundo, pero aquí no solo tenía que ser un lenguaje fácil, sino que tenía que enganchar a este público más joven. Ha habido que buscar todos esos elementos, todas esas situaciones, todos esos descubrimientos que crees que puede enganchar a un chaval de esta edad. Que lo motive y despierte su curiosidad. Este libro está dirigido a niños que están en una edad en que son auténticas esponjas, que quieren saber el porqué de todo lo que pasa por delante de sus ojos. Entonces queremos que tengan presente que en la vida no solo están las cosas del día a día, sino que también sepan que hay una cosa que se llama ciencia y otra que se llama arqueología, que les va a ayudar entender muchas cosas de cómo fuimos y de cómo seremos en el futuro.

P- Te vales de la ilustración como una herramienta fundamental para llegar a este públi-



IGNACIO MARTÍN LERMA en Yucatán, México, donde ha escrito el libro. Debajo, presentación de su libro en Murcia, donde le acompañaron los ilustradores de la obra, Gallego Bros y María Pina.



PREHISTORIA. Ignacio Martín Lerma, Gallego Bros (ilustradores). [Shackleton Kids] 14,90€. <https://shackletonkids.com/>

co, ¿cómo has trabajado con los ilustradores para que lleven a imágenes lo que querías contarle a los niños?

R- Trabajar con Gallego Bros ha sido la parte que más recompensas me ha regalado el proceso de creación. Hay que supervisar científicamente todos esos dibujos y no siempre es fácil, porque están por ahí todos los tópicos sobre la arqueología, a veces hay errores científicos... pero me he encontrado con dos personas abiertas, con ganas de aprender de la Prehistoria, y creo que el resultado ha sido magnífico en el aspecto artístico, porque son



trozo de piedra del campo, dando unos golpes exactos y justos surge una herramienta que nos permite poder vivir y hacer una serie de tareas. Es emocionante ver cómo se les dilatan las pupilas cuando descubren cómo se hacían las cosas en la Prehistoria.

P- En el planteamiento del libro, un par de personajes te van haciendo preguntas y tú les muestras la Prehistoria, ¿por qué presentar la Prehistoria de esa manera?

R- Es un planteamiento que nace de la propia editorial, a quienes estoy muy agradecido por la propuesta y, sobre todo a mi editora, Carla Pascual. Es una idea que viene marcada en esta colección, en la que los personajes, Perro y Gato, hablan con el especialista, que les va mostrando el mundo de la ciencia, en mi caso, la Prehistoria. Para mí es un honor compartir colección, por ejemplo, con Pedro Duque. Es un concepto muy interesante, porque está esa supervisión científica y también el rigor, que no siempre aparece en los libros dirigidos a los niños.

P- ¿Qué esperas con este libro?

R- Aportar un granito de arena al mundo de la divulgación, esta vez, infantil. No creo que este libro sea mejor o ni peor que otros que hay en el mercado, pero lo importante es ir sumando libros que tengan esa calidad y ese rigor, que nos muestren cómo fuimos en periodos como el Paleolítico.

P- Hacer que los niños se diviertan en un museo se antoja complicado y mucho más en un yacimiento arqueológico, ¿cómo hacer que los yacimientos se conviertan en espacios más atractivos para los niños?

R- A veces lo complicado es que vayan, que el colegio quiera embarcarse en la aventura de acercarse a un yacimiento prehistórico, que por lo general suelen estar alejados de las ciudades. Pero cuando se produce esa posibilidad de ir a un yacimiento prehistórico, la predisposición por aprender es impresionante. Simplemente la emoción de estar allí, de pisar el sitio de donde salen los restos es emocionante; y eso hace que luego me regañen los padres, porque los niños tienen la casa llena de piedras que han recogido por el campo, pensando que se trata de un resto arqueológico. Yo creo que la visita a un yacimiento es una experiencia muy inmersiva y es el tipo de experiencias que necesitan para cambiar la concepción que tienen sobre el pasado y sobre la Prehistoria.

P- ¿Cómo consideras el trato que se le da a la Prehistoria en colegios e institutos?

R- Se pasa por ella de puntillas. Es un periodo muy importante para el resto de la Historia y realmente es el periodo en el que se surgen todas las primeras veces a nivel tecnológico, a nivel conductual, a nivel social... es un periodo al que no se le da toda la importancia que a mí parecer tiene. □



dibujos bonitos, que conectan con el público.

P- Cuál es el objetivo con este libro, ¿mostrar qué fue la Prehistoria, enseñarles el trabajo de los arqueólogos o una mezcla de las dos?

R- Es una mezcla de todo, aunque en verdad hay más intención de mostrar cómo fue la Prehistoria a través de los periodos, de las actividades que se llevaron a cabo y de todas las cosas que ocurrieron en ese periodo tan largo y apasionante de la historia. Pero, al final del libro, también hay un apartado en el que se hace referencia al trabajo de los arqueólogos: al trabajo de campo y al trabajo de laboratorio. Incluso, y esa es una de las partes preferidas por los niños, presentamos un kit del arqueólogo, las herramientas que un buen arqueólogo

debe llevar al campo para trabajar y de las que no puede prescindir.

P- ¿Cómo hacerles entender que a partir de un fragmento de roca se puede determinar cómo vivían, de qué se alimentaban, incluso hasta dónde llegaba el conocimiento de los humanos que la tallaron?

R- Pues te llevas sorpresas, porque lo de las ideas preconcebidas y el no tener esa mirada limpia de un niño hace que a los adultos les cueste más trabajo entender todo esto. Un niño está dispuesto a aprender algo que no conoce. A mí me parece muy interesante, no solo por el libro, sino por otras experiencias que he tenido con niños, cómo la talla lítica es algo que les llama mucho la atención. De un

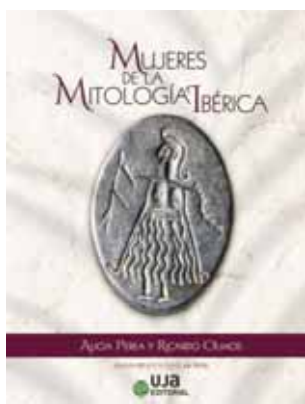
Mujeres míticas de Iberia

La Fonteta ha sido identificado como el puerto más importante en época fenicia, destacado que lugares como Málaga e Ibiza.

Lo objetivo de este libro es doble, en primer lugar, revalorizar el patrimonio arqueológico olvidado de Iberia: pequeños objetos preciosos que no fueron considerados en su momento y languidecen en distintas instituciones, o que desaparecieron para siempre en circunstancias trágicas. Dos anillos de plata y una pareja de arracadas de oro cuyo nexo es la presencia de una imagen de mujer. Desde la iconografía, los autores se acercan a sus significados, que evocan diferentes imágenes femeninas conocidas a lo largo de la historia del Mediterráneo. En segundo lugar, desde la tecnología, recuperan las arracadas, perdidas hace ya años, gracias a la documentación gráfica y textual conservada.

Alicia Perea Cavea es doctora en Prehistoria por la Universidad Complutense, trabajó en el Museo Arqueológico Nacional hasta 1993. Entre 1993 y 2017 ejerció como Investigadora Científica en el CCHS-CSIC, liderando el Grupo Arqueometal.

Ricardo Olmos ocupó desde 1979 el cargo de conservador en el Museo Arqueológico Nacional como responsable de la sección de Antigüedades Griegas y Culturas afines del Egeo y Etrusco-italicas. A partir de 1986 fue investigador del CCHS-CSIC. Entre 2006 y 2011 fue director de la Escuela Española de Historia y Arqueología de Roma.



MUJERES DE LA MITOLOGÍA IBÉRICA. Alicia Perea y Ricardo Olmos. [Universidad de Jaén] 38€ editorial.ujaen.es

12 mujeres panameñas

La experiencia personal como voluntaria en la ONG "La Escuelita" durante un mes tuvo como resultado esta obra, 12 biografías de mujeres panameñas acompañadas de ilustraciones de diversas artistas. Todas estas historias permiten conocer la realidad que refleja a unas mujeres llenas de sueños por cumplir y que están luchando por mejorar su vida y la de sus hijos o familiares. Estuve en sus casas, conocí a sus hijos, vi en qué condiciones vivían y sentí que, pese a todo, rendirse no era una opción. Casi todas estas mujeres entrevistadas tienen en común que nunca habían contado sus vivencias hasta este momento. Ahora, gracias a este libro, sus voces serán escuchadas.

Yohana Anaya Ruiz es graduada en Filología Hispánica por la UMA.



LAS MUJERES DEL ISTMO. Yohana Anaya Ruiz [UMA]. 13€. <https://editorial.csic.es/>

DESTACADO

Bloque hispano global

En el mundo de la globalización los bloques culturales son los que toman las decisiones mundiales, y el que no se sienta en la mesa donde se toman las grandes decisiones mundiales perteneciendo a uno de ellos no le queda más remedio que esperar y obedecer lo que se decide en ella. El hispanista Pedro Baños reivindica la unidad del mundo hispano para contrarrestar el poder del mundo anglosajón, ruso, chino o árabe, entre otros. Por ello invita a toda la comunidad hispana a unir fuerzas y forjar una alianza de largo alcance que supere las fronteras nacionales y avance hacia un proyecto político y económico panhispanico. El libro intenta combatir la Leyenda Negra contra el legado hispánico y anima a desprenderse de discursos paralizantes que no hacen más que sumir a los pueblos hispanos en el acomplejamiento y la desesperanza ante el futuro.

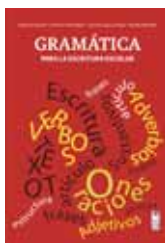


GEOHISPANIDAD. Pedro Baños. [Ariel]. planetadelibros.com. 23,9 euros.

NOVEDADES

Manual para enseñar español a escolares

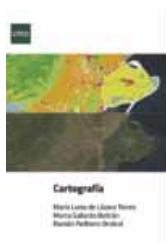
Este libro presenta una propuesta novedosa de enseñanza de la gramática -particularmente de la morfología- integrada a la escritura. En este texto, dirigido a docentes y estudiantes de aula de segundo ciclo de Educación Básica, se trabajan las clases de palabras como el sustantivo y sus determinantes, el adjetivo, el verbo, el adverbio y las frases preposicionales para la escritura ficcional (cuentos) y no ficcional (artículos informativos). El libro también incluye juegos de diferente dificultad.



GRAMÁTICA PARA LA ESCRITURA ESCOLAR. Varios autores [UChile] <https://www.ciae.uchile.cl/biblioteca/>

Traducir datos digitales y analógicos a los mapas

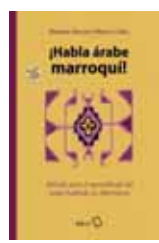
La cartografía intenta representar y comunicar información geográfica sobre el entorno que rodea a la humanidad, hoy conocida también como información geoespacial o geoinformación (GI), mediante mapas. Este proceso implica traducir la realidad a un formato cartográfico o de geoinformación interpretando fuentes satelitales y dispositivos móviles, datos propios y remotos, censos, etc.), en su volumen (macrodatos geolocalizados), y en sus formatos (imágenes, textos, números).



CARTOGRAFÍA. María Luisa de Lázaro, Marta Gallardo y Ramón Pellitero [UNED] 23,75 €. uned.es

El método para aprender árabe marroquí

¡Habla Árabe Marroquí! es un método para el aprendizaje de la lengua hablada en Marruecos dirigido a principiantes de habla hispana. Se basa en conversaciones sencillas y cotidianas de las que se van extrayendo las reglas gramaticales fundamentales y el vocabulario básico. En él se proponen multitud de ejercicios. Se trata de una herramienta de fácil manejo muy actual, pues se basa en el árabe que se habla hoy en Marruecos que resulta útil para comunicarse en todo el país, ya que incluye sus variedades lingüísticas.



HABLA ÁRABE MARROQUÍ. Bárbara Herrero Muñoz-Cobo. [UAL]. 14,50 €. editorial.ual.es

Ciudades romanas de la provincia Baética

El proyecto **Ciudades Romanas de la Bética, Corpvs Vrbivm Baeticarvm (II-III)** pretende recopilar información arqueológica actualizada de las ciudades de los conventus Cordubensis y Gaditanus ordenada según grandes líneas temáticas como urbanismo, arquitectura, mundo funerario, escultura, epigrafía, diagnóstico, etc. con toda la bibliografía de referencia o específica de cada una de las entidades urbanas. Puede accederse al contenido en la web <http://cvb.vrbانيتas.es/>.



CIUDADES ROMANAS DE LA PROVINCIA BAÉTICA. Juan M. Campos y Javier Bermejo. [UHU].

REVISTAS **PRESIDIO, LAS RAÍCES HISPANAS DE ESTADOS UNIDOS.** El historiador Jorge Luis García lleva años viviendo en Tejas (Estados Unidos) intentando rescatar la historia de España en este país, que se remonta mucho antes de la llegada de la llegada allí de Francia e Inglaterra. Este experto narra la fascinante historia del contacto de España con los tribus como los apaches, y cómo de aquella época quedan huellas que el ni el tiempo ni la Leyenda Negra han podido hacer desaparecer. [Edaf] edaf.net. 26€.



1 / 6

Este número es indicativo del riesgo del producto, siendo 1 / 6 indicativo de menor riesgo y 6 / 6 de mayor riesgo.

Cajamar Caja Rural se encuentra adherido al Fondo de Garantía de Depósitos de Entidades de Crédito Español. La cantidad máxima garantizada actualmente por el mencionado Fondo es de 100.000 euros por depositante.



cajamar
CAJA RURAL

CUENTA NÓMINA

TEN TODO ESTO EN CUENTA...



TU CUENTA NÓMINA
SIN COMISIONES
DE ADMINISTRACIÓN NI
DE MANTENIMIENTO⁽¹⁾



CON RENTABILIDAD
2,02% TAE⁽²⁾
HASTA UN MÁXIMO
DE 20.000 EUROS



TE
AYUDAMOS

CONTRÁTALA EN TU
OFICINA HABITUAL...
O TRÁENOS TU NÓMINA
SI AÚN NO LA TIENES



ENTRA
AHORA

(1) Sin comisiones de administración y mantenimiento de la cuenta siempre y cuando cumplas 1 de estas dos condiciones: Danoselles tu nómina con importe igual o superior a 1.200€ o la suma de saldos en cuenta, depósitos e mercados financieros sea superior a 20.000€. En caso contrario, la comisión de mantenimiento de la cuenta será de 30€ trimestrales:
TAE -1,98% - TIN 0% calculada para un plazo de 12 meses en un supuesto de saldo diario de 6.000€ constantes durante el periodo de liquidación.
TAE -1,00% - TIN 0% calculada para un plazo de 12 meses con un supuesto de saldo diario de 12.000€ constantes durante el periodo de liquidación.

(2) TAE 2,02% para un TIN 2,00%; Liquidación trimestral de intereses. La remuneración bruta es de 50€ para un supuesto de saldo medio de 10.000€ constantes durante el periodo de liquidación. El saldo máximo a remunerarse es 20.000€, el saldo por encima de 20.000€ no se remunerará.



Gama IONIQ 100% eléctrico.

Potencia tu mundo.



El mundo cambia y Hyundai lo hace con él. Por eso, IONIQ 5 llega para que puedas disfrutar del mundo como nunca antes. Con IONIQ 5 tendrás una autonomía de hasta 507 km, porque cuando tienes un coche que te ofrece la posibilidad de encontrar tu propio camino tienes un coche que potencia tu mundo. Además, Como IONIQ 5 no necesita gasolina ni diésel, no genera ningún tipo de emisión durante su conducción y es capaz de pasar del 10% al 80%, en tan solo 18 minutos. Pero hay más, IONIQ 5 cambiará tu mundo y ayudará a mejorar el de todos. Su tecnología 100% eléctrica y el uso de materiales reciclados y sostenibles, lo convierten en un coche único en el cuidado del planeta.

En Hyundai ya estamos trabajando para eliminar la huella de carbono.

Gama 100% eléctrica en Europa en 2035.



8 AÑOS
Garantía de
Batería

Hyundai IONIQ 5: Emisiones CO₂ combinadas (gr/km): 0 durante el uso. Consumo eléctrico (Wh/km): 167 (batería 58 kWh) 170- 191 (batería 77kWh). Autonomía en uso combinado (km)*: 384 (batería 58 kWh) 454-507 (batería 77kWh). Autonomía en ciudad (km)*: 587 (batería 58 kWh) 626-710 (batería 77kWh). Valores de consumos y emisiones obtenidos según el nuevo ciclo de homologación WLTP.

(Autonomía oficial conforme al Nuevo Ciclo de Conducción WLTP. La autonomía real estará condicionada por el estilo de conducción, las condiciones climáticas, el estado de la carretera y la utilización del aire acondicionado o calefacción).

Modelo visualizado: IONIQ 5. La garantía comercial de 5 años sin límite de kilometraje y la de 8 años o 160.000 km. (lo que antes suceda) para la batería de alto voltaje, ofrecidas por Hyundai Motor España S.L.U a sus clientes finales, es sólo aplicable a los vehículos Hyundai vendidos originalmente por la red oficial de Hyundai, según los términos y condiciones del pasaporte de servicio. Más información en la red de concesionarios Hyundai o en www.hyundai.es