

ANTÁRTIDA

Termómetro de la contaminación global

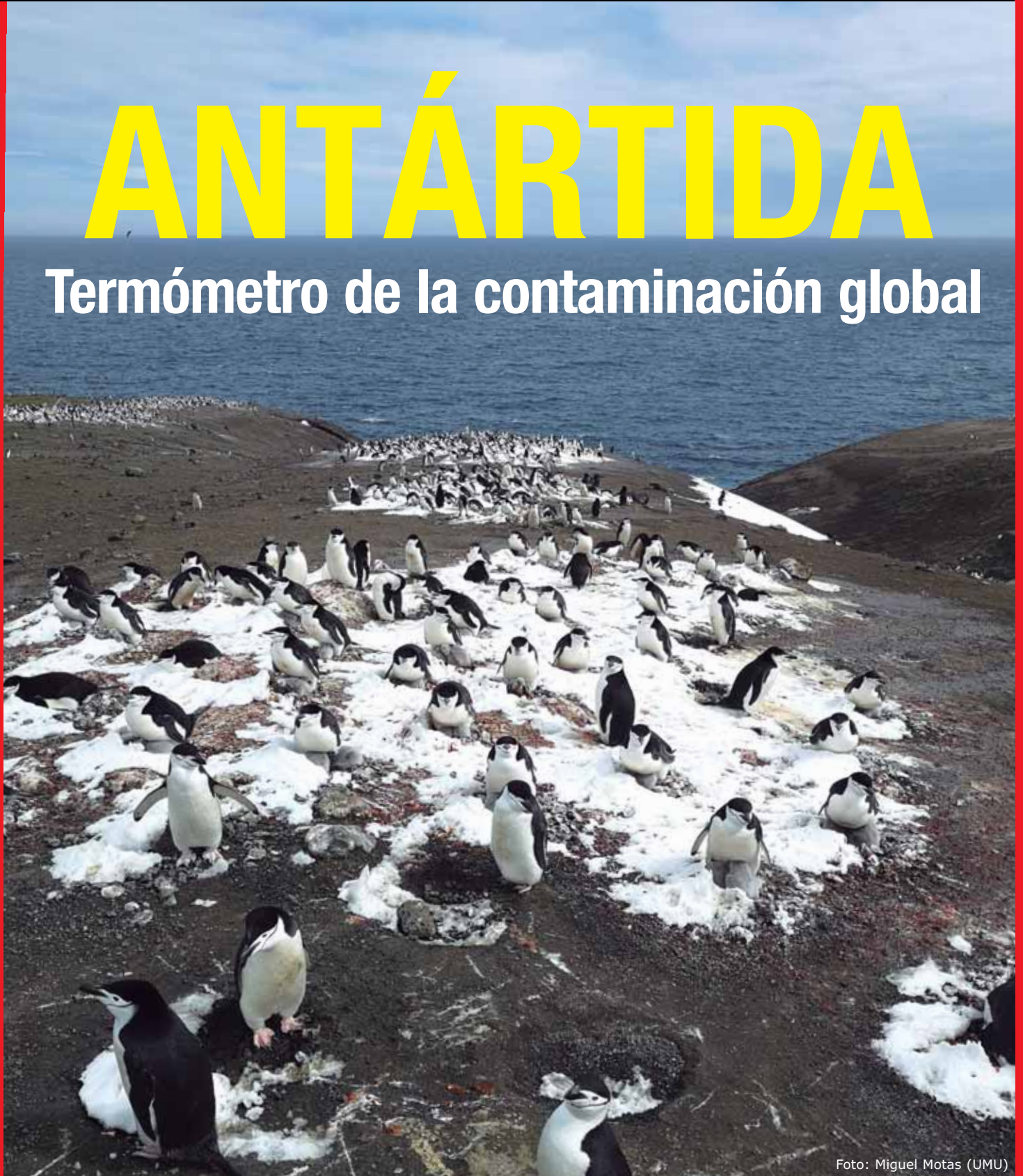


Foto: Miguel Motas (UMU)



En 2024, **Nova Ciencia** quiere seguir creciendo y consolidarse como la publicación de referencia en la universidad española.

Queremos seguir creciendo contigo

Puedes seguirnos en:

- PDF en novaciencia.es/hemeroteca
- web en novaciencia.es
- en papel, **gratis en todos los campus** universitarios.

Y por solo 20 €/año suscríbete y recíbela todos los meses en casa

CIENCIA, VALORES HUMANOS, TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO Y EMPRENDIMIENTO ECONÓMICO

NOVA CIENCIA || novaciencia.es



facebook.com/novaciencia.es



twitter.com/nova_ciencia



[@novaciencia.es](https://instagram.com/novaciencia.es)

Editorial

Las primeras universidades de América: un imperio asentado en el conocimiento

Además de la fundación de la Universidad de Granada en España el emperador Carlos V fundó en América la hoy considerada más antigua del continente, la de San Marcos de Lima. El conocimiento fue uno de los pilares sobre los que se asentó la América virreinal española. Tras la primera piedra puesta por Carlos V se fundarían 27 universidades durante casi tres siglos, incluidas las dos más antiguas de Asia hoy en Filipinas.

Es evidente que aquellas universidades no se parecían a las actuales en cuanto que impartían una educación universal. Eso sería una visión muy simplista de la historia propia de quienes se afanan en analizar la historia desde el puritanismo ideológico contemporáneo para justificar sus proyectos de ingeniería social. La historia hay que analizarla en su contexto. Y en ese contexto ni las universidades estaban abiertas a todas las clases sociales, ni mucho menos en América, donde ninguna potencia europea abrió ninguna antes de que lo hiciera España. La hoy reputada Universidad de Harvard se abrió en

1636, casi un siglo después de que Carlos V fundase la de San Marcos de Lima.

Toda una declaración de intenciones de lo que fueron 300 años de historia desconocida asentada sobre lo que Gustavo Bueno denominó «imperio generador», frente al modelo colonial (concepto del siglo XIX) de las potencias europeas, por ejemplo en África, al que este intelectual llamó «imperio depredador».

El tema no se trae aquí como un bálsamo para curar heridas del

pasado ni para resarcir la autoestima de un país sin ella en el presente. Se rescata porque por paradójico que parezca, a día de hoy la Conquista de América está más viva que nunca. Y siempre desde el punto de vista fraticida ideológico que considera que la llegada de España a América fue una catástrofe genocida y depredadora. Por disparatado que resulte, a día de hoy, es el mensaje predominante tanto en las universidades españolas y americanas, como entre la práctica totalidad de los dirigentes españoles e hispanoamericanos actuales. Debate que no existe no ya en América del norte, sino en ningún país desarrollado europeo.

Es insólito cómo las élites políticas, culturales y económicas del mundo hispano a ambos lados del Atlántico alimentan la Leyenda Negra del legado hispánico y el mito las independencias que sólo genera populismo, indigenismo, autoodio y balcanización. ■

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.

Depósito Legal. AL-164-2005. Edita: Ediciones Luz y Letras SLNEU. CIF: B-04597803

ISSN 1888-5292. Imprime: Gráficas Piquer.

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. Universidades españolas.

NOVA CIENCIA EN LÍNEA. De forma gratuita e indefinida en PDF en novaciencia.es/hemeroteca.

SUSCRIPCIONES A LA REVISTA EN PAPEL

Envíe un correo a novaciencia@novaciencia.es con sus datos. Coste de la suscripción: 20€ / año.

UNIVERSIDAD VERDE EUROPEA

8-9

UNIGreen la lidera la UAL e impartirá dobles másteres internacionales y tendrá una escuela de doctorado



ELECTRODOMÉSTICOS ESPÍAS

10-13

Los electrodomésticos inteligentes han convertido el espacio privado del hogar en un «gran hermano»



ANTÁRTIDA CONTAMINADA

14-15

La Facultad de Veterinaria estudia la presencia de contaminantes de origen humano en los pingüinos



SAUCEDA ÚNICA EN EUROPA

16-17

Se encuentra en el Parque de Doñana, en los terrenos donde se lanzó el cohete Miura



BOSQUES ESTRESADOS POR EL CLIMA

18-19

La UMA estudia la vulnerabilidad de los distintos tipos de bosque mediterráneo por el cambio climático



LAGUNAS EFÍMERAS

20-21

La UJA crea un sistema para localizarlas incluso cuando se quedan sin agua



ALIMENTACIÓN DEL FUTURO

22-23

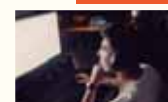
La UAL crea una pasta enriquecida con microalgas muy saludable y sustitutiva de otras proteínas



ALTERAR EL RELOJ BIOLÓGICO MATA

24-25

Un estudio de la Fundación Séneca relaciona el cáncer de hígado con la ruptura de los biorritmos



DESCONTAMINAR SUELOS

26-27

La UCLM desarrolla una técnica inyectando electricidad en el suelo que podría ser revolucionaria



2023: HALLAZGOS DE LA UNED

28-29

Desde el problema de hiperinformación, hasta el dinosaurio de 122 millones de años



UNIVERSIDADES CAROLINAS

30-33

Carlos V creó las universidades de Granada, San Marcos de Lima, y la hoy conocida como UNAM en México



LETRAS UNIVERSITARIAS

34

ELECCIONES UAL Y UMA

Habrà segunda vuelta con Teo López y Ernesto Pimentel

Teodomiro López Navarrete y Ernesto Pimentel se enfrentan, el 12 de este mes, en la segunda vuelta de las elecciones al Rectorado de la Universidad de Málaga. Ambos candidatos fueron los más votados en las votaciones celebradas el 1 de diciembre, a las que también concurrieron Olga Guerreo y por Juan José Hinojosa.

En la primera vuelta de las votaciones, la candidatura encabezada por Teodomiro López Navarrete fue la más votada con un 43% de los votos. En segundo lugar quedó la liderada por Ernesto Pimentel Sánchez, que consiguió reunir el 32% de los apoyos. En tercer lugar quedó la candidatura de Olga Guerrero, con un 14,9% de los votos; mientras que el cuarto puesto fue para Juan José Hinojosa, que logró el voto del 9,58% de los electores.

Como ninguno de los candidatos ha logrado más del 50% de los votos, el nuevo rector de la Universidad de Málaga será elegido en unas segundas votaciones, que se celebrarán el 12 de diciembre. A partir de ahí, el 13 de diciembre se hará la proclamación provisional del rector electo; el 14 se abre el plazo para presentar impugnaciones, si las hubiera; y el 15 de diciembre se realizará la proclamación definitiva, que se comunicará a la Junta de Andalucía el 18 de este mes.



MURCIA

Contará con una ley de universidades de consenso

El presidente de Murcia, López Miras, anunció en el acto de apertura del Curso Académico de la UCAM, que la Región contará con una ley de universidades consensuada con los campus, que garantizará la ordenación de títulos, la internacionalización de los centros y su



relación con el tejido productivo. La nueva Ley, que sustituirá a la actual en vigor desde 2006, estará adaptada a las necesidades del actual sistema universitario y dirigida a potenciarlo "con más talento, más emprendimiento, más investigación y más innovación". Además, la futura ley impulsará los principios básicos de una adecuada ordenación de títulos.

TITULACIONES

Adaptadas a la demanda

Andalucía actualizará, mediante el nuevo decreto de ordenación de enseñanzas universitarias y después de trece años, el mapa académico de las universidades para adecuarlo a la estructura socioeconómica del territorio y su tejido productivo, así como a las necesidades de su mercado laboral, dijo el consejero de Universidad, José Carlos Gómez Villamandos. Dijo que el catálogo de títulos actual se ha quedado «obsoleto» y ha motivado que las instituciones académicas hayan tenido que dar respuesta, a través de sus títulos propios, a las nuevas necesidades demandadas. La nueva programación de títulos estará aprobada en la primavera de 2024.

UCLM

Diagnóstico de la convivencia

La Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM), a través del Instituto de Resolución de Conflictos (IRC), ha llevado a cabo un primer taller participativo en el que una representación de todos los sectores de la comunidad universitaria (estudiantes, personal docente e investigación y personal de administración y servicios) han tratado de identificar cuáles son los principales problemas de convivencia que hay en la institución, con el objetivo de hacer un diagnóstico de la situación, conocer sus causas y elevar propuestas para su mejora o solución. Esta actividad se va a llevar a cabo en los distintos campus de la UCLM.

MATRÍCULAS UNIVERSITARIAS

Andalucía rebajará los precios

La Consejería de Universidad, Investigación e Innovación ha comenzado a analizar con el alumnado representado en el Consejo Asesor de Estudiantes Universitarios de Andalucía (CAE) una posible rebaja de los precios correspondientes a las matrículas más caras. El objetivo que se persigue es homogeneizar a la baja las tasas de los créditos en las convocatorias que suponen mayor desembolso para los alumnos, una medida que se aplicará tanto en grados como en másteres -habilitantes o no- y doctorados y en aquellas ramas de enseñanza más costosas, que suelen ser las de Ingenierías y Arquitectura, Ciencias Experimentales y Ciencias de la Salud. Por otro lado, la Junta mantiene la bonificación del 99% del coste de los créditos aprobados en primera matrícula, tanto en grados como en másteres, a todos los estudiantes que no sean becarios del Ministerio y a los becados en el porcentaje no cubierto por esa ayuda.

MEDICINA EN LA LOYOLA

Aprobada por la Junta y cabreo de los rectores

La Universidad Loyola recibió la autorización de la Junta de Andalucía para impartir el Grado en Medicina este mismo curso, cuyas clases se prolongarán hasta bien entrado el verano. Por su parte, la agrupación de rectores de las universidades públicas andaluzas han criticado la decisión y denuncian un doble rasero. En un comunicado conjunto, los rectores y las rectoras de las universidades públicas andaluzas mostraron su rechazo a la decisión tomada por la Junta de Andalucía, y la calificaron de «inédita y excepcional». Asimismo, pusieron en cuestión que el comienzo de las clases tres meses después de iniciado el curso académico sea «jurídicamente viable». Las clases de Medicina en Loyola arrancaron el 22 de noviembre, con 60 alumnos.



DÍA DE LA UJA

El Rector reclama más financiación

El rector de la Universidad de Jaén (UJA), Nicolás Ruiz Reyes, advirtió de la necesidad de una financiación adecuada para conseguirlos. Lo ha hecho durante su intervención en el acto institucional de celebración del Día de la Universidad de Jaén, donde se entregaron distinciones a estudiantes.



UMA Y GOOGLE

Nueva incubadora para empresas de ciberseguridad

La Universidad de Málaga y la empresa VirusTotal SLU, perteneciente a Google, suscribieron un convenio de colaboración para crear la Cátedra de Ciberseguridad, cuyo objetivo será organizar e impulsar actividades en materia de investigación, transferencia, docencia, innovación, emprendimiento y divulgación de conocimiento en esta materia. En el acto también se ha rubricado un convenio para la creación de un CiberHub de Innovación ('Hub') en el espacio que hasta ahora ocupaba la firma tecnológica en el edificio universitario Ada Byron, para incubar empresas de ciberseguridad. Este centro, pionero en España, será un espacio de encuentro que se pondrá a disposición de terceros para la realización de actividades dirigidas a la mentorización en materia de Ciberseguridad de proyectos de estudiantes, Empresas de Base Tecnológica en fases iniciales, así como el desarrollo de pruebas de productos o proyectos de ciberseguridad que quieran lanzar grandes empresas fuera de sus instalaciones.



UGR

Mide el impacto social de sus investigadores

La Universidad de Granada (UGR) ha presentado esta mañana InFluScience UGR. Esta plataforma incorpora un ranquin de investigadores de la Universidad de Granada basado en el impacto social de sus publicaciones científicas en diversas plataformas y medios. InFluScience UGR destaca por su enfoque único en evaluar el impacto de las investigaciones a través de redes sociales como Twitter, referencias en plataformas educativas como Wikipedia, informes políticos emitidos por instituciones relevantes y la cobertura en medios de comunicación. Esta metodología representa un avance significativo en la forma en que se mide y valora el trabajo científico, poniendo un énfasis especial en su relevancia y alcance social. Su creador, Manuel Torres Salinas, afirmó que InFluScience UGR «se aleja de los tradicionales indicadores basados en citas y adopta un enfoque actualizado».



EDIFICACIÓN UGR

Al frente de la asociación de escuelas

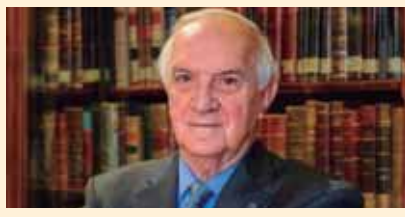
El director de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación de la Universidad de Granada, Juan Manuel Santiago, fue reelegido presidente de la Conferencia de directores y directoras de Arquitectura Técnica e Ingeniería de Edificación (CODATIE). Juan Manuel Santiago cumplirá así su tercer mandato al frente de la institución que reúne a los responsables de todas las escuelas técnicas superiores de Arquitectura Técnica e Ingeniería de Edificación de España.



UNIA

HONORIS CAUSA PARA MIGUEL RODRÍGUEZ PIÑERO.

La Universidad Internacional de Andalucía (UNIA) ha nombrado doctor Honoris Causa al jurista Miguel Rodríguez-Piñero y Bravo Ferrer (Sevilla, 17 de febrero de 1935), como persona de reconocido prestigio por su destacada contribución a la ciencia, la investigación y a la cultura. La investidura será en Santa María de La Rábida, a principios de año.



UJA

Acceso abierto a la ciencia

La Universidad de Jaén acogió la Asamblea General de las Editoriales de las Universidades y Centros de investigación españoles, donde se debatió sobre el acceso abierto a la ciencia y el reto que supone financiarlo y se entregaron los XXVI Premios Nacionales de Edición Universitaria. Además se reeligió a la presidenta de la Unión de las Editoriales Universitarias Españolas, la también directora de la Editorial Universidad de Granada, María Isabel Cabrera.



UCLM

Nuevo espacio para investigación en aeronáutica

La Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM) ha inaugurado Instituto de Investigación Aplicada a la Industria Aeronáutica (INAIA), que ocupa el antiguo Taller de Reparación y Herramientas de la Fábrica de Armas. Con una inversión superior a 3,23 millones de euros, de los que 893 000 corresponden a equipamiento científico, el edificio que hoy acoge el INAIA ha sido rehabilitado y adaptado para la actividad investigadora mediante la cofinanciación del programa operativo de Castilla La Mancha FEDER 2014-2020. El rector, Julián Garde, anunció que la UCLM recibirá en Toledo el Falcon donado por el Ejército del Aire como resultado de un proceso de negociación llevado a cabo con la participación del director del INAIA, el catedrático en Máquinas y Motores Térmicos Octavio Armas Vergel.



UHU

Un recuerdo al Nobel Robert H. Grubbs

La Universidad de Huelva celebró un acto para recordar la visita del Nobel de Química, Robert H. Grubbs, al campus onubense, donde fue investido honoris causa y dio su nombre al Centro de Investigación en Química Sostenible. La viuda y el hijo de Grubbs, Helen y Barney, respectivamente, participaron en el acto. Grubbs fue el padre de la que se conoce como química verde, una línea en la que profundiza la Universidad de Huelva a través de proyectos de investigación.



CREAN UN ÚNICO PORTAL DE INVESTIGACIÓN EN ESPAÑOL

Lo han creado la CRUE, la UMU, la U. de La Rioja y Dialnet

La CRUE, las universidades de Murcia y La Rioja y Dialnet crearán un único portal de investigación en español. El nuevo portal abarcará la completa gestión de los procesos de la investigación universitaria: desde el inicio de cada proceso por parte de las unidades de gestión de las universidades, incluyendo la edición del currículo de las investigadoras e investigadores, hasta, finalmente, confluir en un único portal de investigación en español. De esta forma, se trasladan los resultados del proyecto Hércules – una iniciativa de Crue-TIC desarrollada por la UMU, que establece un nuevo modelo de colaboración entre universidades para la gestión de la investigación– al portal Dialnet, creado por la UR, y que integra la mayor base de datos de artículos científicos en español.

Por otra parte, la Universidad de Valladolid ha lanzado el **primer diccionario digital de español actualizado y apoyado en IA** para su constante actualización. Dispone de más de 625.000 datos lexicográficos indexados entre lemas, sinónimos/antónimos, ejemplos y definiciones, entre otros, a los que se puede acceder de manera gratuita a través de la web <https://diesgital.com>.



RECONOCIMIENTOS DE LA UMA

Medalla de oro a quienes la ayudaron a crecer

La Universidad de Málaga entregó su Medalla de Oro al Ayuntamiento de la capital, la Diputación Provincial y la Junta de Andalucía de la Medalla, un reconocimiento con el que culminan los actos de su 50 aniversario y que pone en valor la especial vinculación que existe entre los cuatro organismos “para dotar a Málaga de una universidad pública al servicio de la sociedad y de sus ciudadanos”, dijo el rector, José Ángel Narváez. El periplo de la Universidad de Málaga, desde su creación oficial en 1972 hasta la actualidad, se ha desarrollado en el seno de una ciudad y una provincia en clara expansión y en este tiempo,



según las palabras del rector, “los gobiernos local y provincial y, finalmente, el autonómico, fueron enfocando sus respectivas contribuciones hacia nuevas tareas: primero consolidar y luego expandir la Universidad”.

del rector, “los gobiernos local y provincial y, finalmente, el autonómico, fueron enfocando sus respectivas contribuciones hacia nuevas tareas: primero consolidar y luego expandir la Universidad”.

UHU

Relevo en Internacionalización



María Teresa Aceytuno, que hasta ahora había trabajado como directora de Proyección Internacional y Movilidad, ha sido nombrada vicerrectora de Internacionalización, en sustitución de Reyes Alejo, que ahora asume el puesto de delegada de la rectora para la Coordinación de la Alianza de Universidades Europeas de la convocatoria Erasmus.

UJA

MOVILIDAD CON MARRUECOS. La

Universidad de Jaén (UJA) firmó dos convenios marco de colaboración con las dos universidades más importantes de Marruecos, la Universidad Mohammed V de Rabat y la Universidad Abdelmalek Essaâdi, para movilidad de estudiantado, profesorado y personal investigador; el desarrollo de proyectos de investigación comunes; y la puesta en marcha de másteres conjuntos.



PERÚ, CAPITAL DEL ESPAÑOL

Congreso de la Lengua en 2024

Arequipa, que iba a ser la anfitriona del último CILE – el noveno, que acogió finalmente Cádiz en marzo de 2023-, retoma así el testigo y organizará la décima edición de este gran encuentro de los países hispanohablantes en torno al español. La candidatura de Arequipa para el IX CILE, presentada oficialmente por el Ministerio de Relaciones Exteriores de Perú en 2019, fue aceptada tras su valoración por el Instituto Cervantes y la Real Academia Española, entidades organizadoras de los Congresos Internacionales de la Lengua Española, junto con la Asociación de Academias de la Lengua Española (ASALE), y el gobierno del país anfitrión.

La cita se celebrará en una fecha aún por determinar de 2025.

EQUIPO DE GOBIERNO DE LA UAL

Céspedes gobernará la UAL con diez vicerrectores

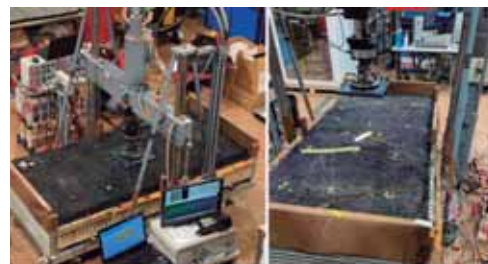
Tras su victoria en las elecciones a rector de la Universidad de Almería (UAL), José Céspedes dio a conocer su equipo de gobierno conformado por diez vicerrectores, de los que cinco son nuevas incorporaciones. Al frente del Vicerrectorado de Profesorado está José Manuel Ortega, que repite en el cargo; en Estudiantes, María Encarnación Carmona, nueva incorporación; Cultura y Sociedad, se mantiene en el cargo María del Mar Ruiz; en Igualdad, Inclusión y Compromiso social continúa Maribel Ramírez; en Política Científica también sigue José Antonio Sánchez; el Vicerrectorado de Grados seguirá liderado por M^a Angustias Martos; a Transformación Digital llega Pilar Ortigosa; mientras que en Postgrado entra nuevo Fernando Carvajal; al frente de Proyección Internacional está José Carlos Redondo; mientras que en Sostenibilidad y Salud, Gabriel Aguilera. También se crean la Delegación del Rector para UNIGreen, dirigida por Tomás Lorenzana; y la Delegación del Rector de Estrategia, liderada por Miguel Pérez.



UGR

Dos nuevos laboratorios singulares

Dos de los laboratorios de la Universidad de Granada (UGR) han conseguido la calificación de Laboratorios Singulares. Se trata del Laboratorio de Colecciones de Zoología (CCZ-UGR) y del Laboratorio de Ingeniería de la Construcción (LabIC-UGR). Los laboratorios singulares pretenden reconocer instalaciones que se centran en un área de investigación muy específica y cuentan con equipos avanzados y especializados.



MEDICINA

Más de 80 profesionales médicos darán clase en la UJA

La Universidad de Jaén ha cerrado un acuerdo con la Consejería de Salud para que un total de 81 profesionales médicos den clase, principalmente práctica, en los cursos 3º, 4º, 5º y 6º del Grado en Medicina. Este acuerdo «va a posibilitar que la docencia del Grado en Medicina, sobre todo la relativa a materias clínicas, se pueda impartir con plenas garantías de calidad y rigor», dijo el rector, Nicolás Ruiz. Por su parte, la Universidad de Huelva celebró un encuentro con médicos de su provincia, a los que dio todos los detalles de su futuro Grado en Medicina. Por último, la Facultad de Medicina e Albacete celebró sus 25 años de historia, en los que ha puesto en marcha y desarrollado un modelo docente que lleva a la excelencia.



VETERINARIA UMU

Nuevo profesor en la Academia

El profesor de Toxicología de la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Murcia, Miguel Motas, ingresó como académico de número en la Academia de Ciencias Veterinarias de la Región de Murcia. El consejero de Medio Ambiente y Universidades, Juan María Vázquez alabó el trabajo de investigación y la labor docente de Miguel Motas.



UCLM

Con el baloncesto sub18

La Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM) volverá a ser el patrocinador principal de la liga de baloncesto de máximo nivel en la categoría U18 en la región tras la renovación del acuerdo con la Federación de Baloncesto de Castilla-La Mancha. Las ligas volverán a denominarse Liga UCLM masculina y Liga UCLM femenina.



BREVES

HISTORIA DE LA UMA EN CINCO CLICKS.

La Universidad de Málaga estrena su portal Historia Digital de la UMA, en el que se recogen textos explicativos, realizados por historiados de la UMA, fotografías y vídeos relacionados con la historia de la Universidad desde antes de su fundación hasta la actualidad. De este modo, la comunidad universitaria y la sociedad en general podrán disfrutar de las numerosas imágenes que se conservan en los fondos del Centro de Tecnología de la Imagen. Esta nueva herramienta digital permite difundir el patrimonio digital de la institución y ponerlo a servicio de la comunidad universitaria y de la sociedad.

PREMIO DE LA ONU A INVESTIGADORES DE LA UAL

Daniel Rodríguez y José Luis Casas, estudiante y tutor de la Universidad de Almería, recibieron el Premio Especial Conmemorativo del Año Internacional de las Ciencias Básicas para el Desarrollo Sostenible (ONU) de mano de Joan Subirats, ministro de universidades. Este galardón es uno de los dos premios especiales concedidos en el certamen, reservados para los trabajos de mayor relevancia de entre los 530 trabajos evaluados por la Secretaría General de Universidades.



UNIA

La Rábida estrena socios

La Universidad Arturo Prat, de Chile, se ha incorporado al Grupo La Rábida, que lidera la Universidad Internacional de Andalucía (UNIA), cuyo rector, José Ignacio García, participó en una visita a países iberoamericanos. «La Rábida sigue creciendo en número, pero buscamos sobre todo consolidar la presencia de las universidades referentes en América».



TRES NUEVOS GRADOS SUPERIORES DE FP EN LA UMA.

Esta Universidad amplía su oferta de cursos de Formación Profesional para el Empleo con tres nuevos programas. Se trata de los ciclos de grado superior en Integración Social, en Marketing y Publicidad y en Comercio Internacional. Estos nuevos cursos están pensados tanto para personas desempleadas, como para trabajadoras que quieran mejorar profesionalmente o estudiantes que deseen adquirir más competencias técnicas y transversales.



DIGITALIZACIÓN DEL TRANSPORTE, MICROTÍTULO EN LA UHU.

La Universidad de Huelva y la Asociación Onubense de Transportes por Carretera pondrán en marcha el título propio de formación permanente denominado "Microcredencial en Digitalización y Transformación Digital en el Sector del Transporte y Logística", que estará dirigido por Juan José García del Hoyo, Catedrático de Economía de la UHU. Entre algunos contenidos del curso cabe destacar logística y transporte 4.0; big data y data mining; documentación digital en el transporte digital; marketing digital; sistemas de pago electrónicos; y gestión de procesos y comercialización a través de Internet.



Arranca la universidad verde europea del agro

UNIgreen, la universidad europea liderada por la Universidad de Almería, empieza a definirse y ya tiene muy avanzados un doble máster internacional que se cursará en Almería y París y la escuela de doctorado conjunta. Por A. F. Cerdera.

En julio de 2022, la Universidad de Almería dio un paso sin precedentes en su internacionalización. La Comisión Europea aprobó la creación de UNIgreen, un consorcio de ocho instituciones de educación superior de Islandia, Bulgaria, Portugal, Francia, Italia, Polonia y Bélgica, liderado por la universidad de almeriense, que suponía el nacimiento de una de las nuevas universidades europeas. De esta manera, la Universidad de Almería pasaba a formar parte del selecto grupo de universidades continentales adscritas a una de las 60 agrupaciones que financiará la Unión Europea.

Comenzaba así la historia de la nueva universidad europea de la agroalimentación y la biotecnología, que ahora se materializa con proyectos concretos como titulaciones conjuntas, ayudas a la movilidad de estudiantes, el lanzamiento de programas de doctorados diseñados en el marco de la agregación de campus y la puesta en marcha de una escuela internacional de doctorado común a toda la

UNIgreen

Universidad europea: esta alianza liderada por la UAL aglutina a ocho instituciones de educación superior europeas.

Socios: Universidad de Almería, Universidad Agrícola de Islandia, Universidad Agrícola de Plovdiv (Bulgaria), Instituto Politécnico de Coimbra (Portugal), París Sup'Biotech (Francia), Universidad de Modena e Reggio Emilia (Italia), Universidad Warsaw de Ciencias de la Vida (Polonia), Escuela Superior de Lieja (Bélgica).

www.ual.es
unigreen-alliance.eu



alianza.

El pasado mes de octubre se celebró en Almería la primera reunión de la ejecutiva de UNIgreen, en la que participaron cerca de 120

personas y que supuso el primer encuentro formal, para del desarrollo de los nueve paquetes de trabajo que se corresponden con todas las unidades administrativas de una institución superior, porque con UNIgreen se está creando otra universidad nueva, que en este caso, está formada por ocho instituciones que hasta ahora funcionaban de manera independiente.

Para la Universidad de Almería, liderar UNIgreen supone entrar en el selecto grupo de "del 10% de instituciones de educación superior europeas que formarán parte de uno de los 60 consorcios que tiene previsto financiar la Comisión Europea", explica el delegado del rector para UNIgreen, Tomás Lorenzana, que ha estado coordinando la participación almeriense en esta agregación desde que se planteó.

Tomás Lorenzana considera que formar parte de una de las 60 agregaciones europeas significa "que formamos parte de un grupo de influencia en Bruselas en políticas en materia de educación superior, que no solo se relacionan con educación e investigación, sino con



Acuerdos alcanzados en la ejecutiva de UNIGreen

- **Gobernanza y Dirección:** desarrollar el Campus sostenible interuniversitario, el Código de valores y la Estrategia de Internacionalización y Cooperación de la Alianza.
- **Enseñanza y aprendizaje:** revisión de la planificación de actividades y los indicadores para evaluar su cumplimiento; desarrollo de un programa de doctorado conjunto y de otro tipo de actividades de enseñanza dirigidas a distintos públicos objetivo: profesorado, personal técnico y administrativo o estudiantes.
- **Investigación, Desarrollo e Innovación:** actividades para el despliegue de la estrategia I+D+i e identificación de las áreas a mejorar de la alianza.
- **Movilidad:** creación de programas comunes de movilidad internacional y la propuesta de un manual de movilidad para participantes con necesidades especiales.
- **Diversidad, Inclusión y Multiculturalidad:** redacción de la Carta UNIGreen sobre Diversidad, Inclusión y Multiculturalidad.
- **Transferencia de conocimiento, Sociedad y Ecología:** programa de compensación de la huella ecológica y un mapa de ruta para la construcción de los tres grandes pilares de la transformación verde: Infraestructuras y recursos, Gestión administrativa y Compromiso y sensibilización de la comunidad.
- **Digitalización y campus virtual:** desarrollo del futuro campus virtual.
- **Difusión y Comunicación:** nueva web del consorcio y la estrategia de comunicación en medios y redes sociales.

UNIGREEN (UNIVERSIDAD VERDE EUROPEA). La imagen principal, un grupo de investigadores visita uno de los invernaderos de la Universidad de Almería. Al lado, encuentro de la Ejecutiva de UNIGreen celebrado en Almería. En las últimas imágenes, delegación ucraniana conoció UNIGreen en una visita a la UAL; y el encuentro que supuso el nacimiento de la alianza.

movilidad, gobernanza y digitalización". Más allá de ese peso a nivel europeo que tendrán las universidades pertenecientes a estas nuevas alianzas continentales, la pertenencia a UNIGreen se están materializando ya en nuevas oportunidades para la movilidad de estudiantes, que reciben cien euros más al mes por parte de la Universidad de Almería si deciden marcharse a estudiar a alguna de las universidades pertenecientes a esta agregación.

Y en los próximos meses, la participación en esta universidad europea va a permitir cursar dobles titulaciones internacionales, como un nuevo máster internacional con el Instituto Superior de Biología de París, una de las instituciones más prestigiosas a nivel internacional en este ámbito del conocimiento, que estará asociado al Máster Universitario en Biotecnología Industrial y Agroalimentaria, que actualmente oferta la Universidad de Almería. Además de este título, los estudiantes se podrán aprovechar de "microcredenciales, programas de verano y programas de estudios intensivos", que se pondrán en marcha en el marco de UNIGreen.

Por otro lado, según ha informado Tomás Lorenzana, ya está en marcha la creación de un programa de doctorado conjunto en las "materias que son eje del consorcio, como son agroalimentación y biotecnología", que se ofertará a través de la escuela internacional de doctorado conjunta que también se está poniendo en marcha actualmente.

La reunión de la estructura operativa de UNIGreen celebrada en octubre en Almería fue el primer encuentro de este tipo que se organiza en el marco de esta universidad europea, en el que se reunieron el consejo de dirección, el

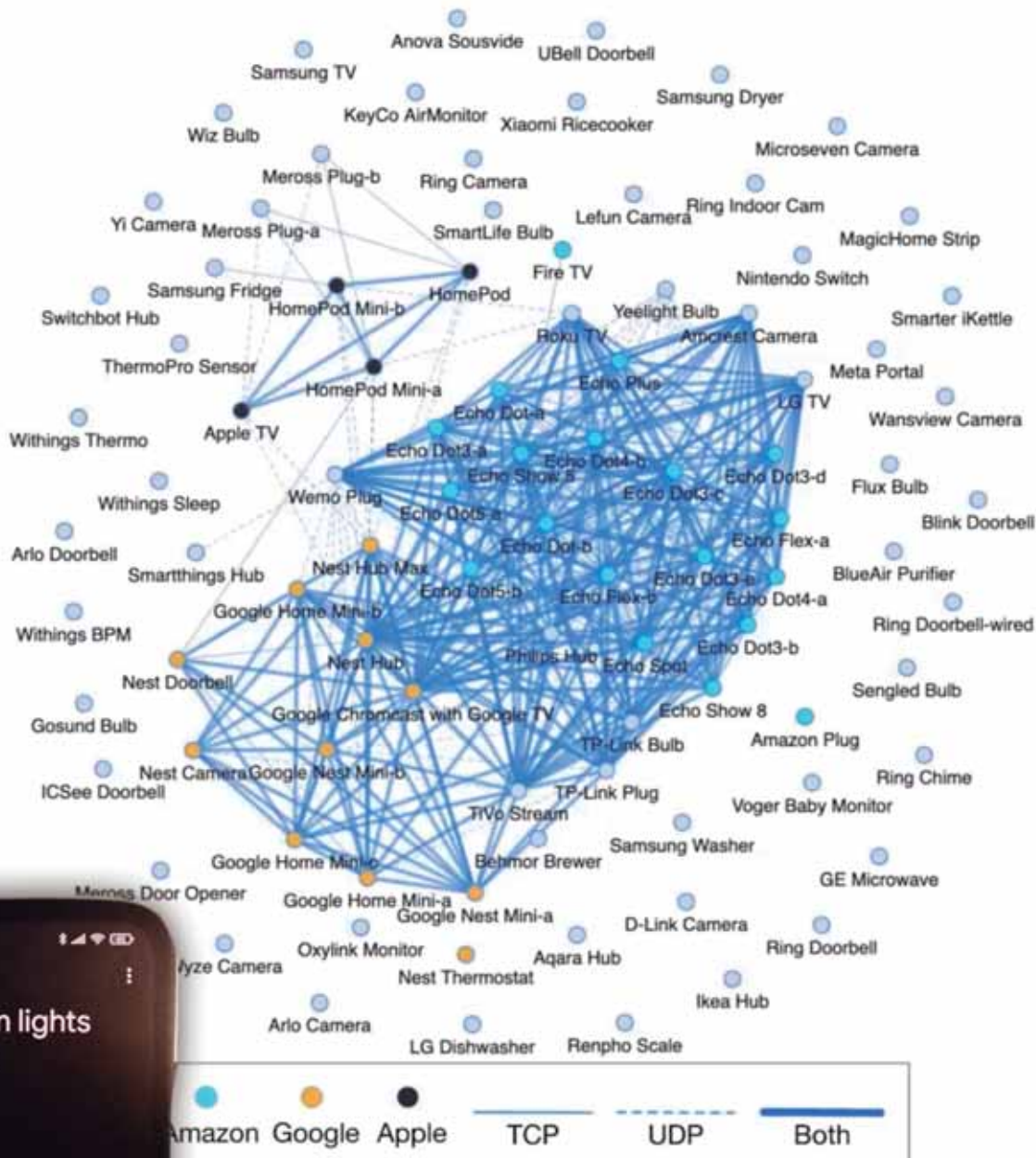
órgano operativo de la alianza y los integrantes de los nueve paquetes de trabajo en torno a los que se organiza la constitución de la estructura de esta nueva universidad.

Esta cita sirvió para marcar el camino a seguir en los próximos meses, con propuestas concretas como el plan de internacionalización, el código de valores y el programa de cooperación de la alianza, acordado en el bloque de trabajo de Gobernanza y Dirección; el lanzamiento de la escuela de doctorado, así como un avance significativo en la programación de microcredenciales, en la parcela de Educación y Formación; así como el trabajo llevado a cabo por el grupo de Investigación, para la creación de un plan estratégico en este área, así como la identificación de las áreas en las que alianza muestra debilidades y poner sobre la mesa las solicitudes que se realizarán en la próxima convocatoria de los programas Horizonte Europa, los más prestigiosos de la Unión Europea.

UNIGreen está en marcha y la Universidad de Almería considera esta alianza como una de sus apuestas que le harán crecer en los próximos años. Tanta importancia se le da a UNIGreen que el nuevo rector de la Universidad de Almería, José Céspedes, creó la figura del delegado del rector para UNIGreen, que encarna Tomás Lorenzana, encargado de coordinar toda la acción relacionada con esta alianza y cuyo funcionamiento es transversal a todos los vicerrectorados de la institución universitaria.

Las universidades europeas representan el futuro de la educación superior en Europa y la Universidad de Almería ha entrado de lleno, al frente de la universidad europea de la agroalimentación y la biotecnología que es UNIGreen. ▢

Red de comunicaciones que se establece entre los dispositivos conectados de un hogar inteligente.



Red de espías DOMÉSTICOS

Las redes domésticas y los aparatos conectados han convertido los domicilios en una especie de 'casa de Gran Hermano', de donde se extrae todo tipo de información sobre la vida de las personas que viven ella y se acaba con la privacidad propia del hogar sin que los usuarios lo sepan. Por Alberto F. Cerdera.

Tradicionalmente, el hogar ha sido entendido con el lugar de máxima privacidad. Pero la llegada de los móviles, las televisiones inteligentes, las aspiradoras autónomas y ahora también

lavadoras, frigoríficos, placas vitrocerámicas y hornos conectados a Internet ha roto esa sensación de privacidad y ha abierto las puertas de los domicilios de par en par, a cualquier que desee entrar en ellos.

Los dispositivos electrónicos conectados a la red espían y han convertido los domicilios en una especie de Gran Hermano, en el que los 'habitantes de la casa' no son conscientes de que están dando información de sus horarios, de su consumo de electricidad, de sus hábitos de limpieza, incluso también hasta de lo que comen o del uso que dan a los juguetes sexuales conectados a la wifi. El conjunto de aparatos que componen un hogar inteligente recopilan tal cantidad de información que se podría hacer un retrato robot de cada una de las personas que viven en esa casa. En un principio, se trata de una información necesaria para el funcionamiento del propio aparato y se emplea en la mejora de la experiencia del usuario. Pero no tendría por qué salir del hogar, si acaso, solamente llegar al fabricante de dicho producto, que la podría utilizar exclusivamente para definir mejor su funcionamiento. Sin embargo, esto no es así. Se acaba de descubrir una brecha en la privacidad que ni los propios diseñadores de las redes domésticas previeron cuando diseñaron los protocolos con los que funcionan.

Un equipo internacional, en el que participan investigadores de la Universidad Carlos III ha descubierto que los aparatos de los hogares inteligentes 'hablan' entre sí y envían sus 'conversaciones' sobre las personas de un hogar a través del teléfono móvil, especialmente si se trata de un dispositivo Android. En su artículo, *En la habitación dónde suceden las cosas: caracterización de la comunicación local y las amenazas en los hogares inteligentes*, presentan un estudio de medición integral, que esclarece lo que ocurre a nivel de comunicación dentro de un hogar inteligente, y revelan dispositivos vulnerables, uso inseguro de protocolos de red y exposición de datos confidenciales. Pero además, los análisis realizados en un hogar inteligente empleado como laboratorio ha revelado evidencias de cómo la información recopilada por los diferentes dispositivos que se tienen en casa se filtra a servidores remotos mediante aplicaciones móviles y aplicaciones de terceros.

Esta nueva investigación internacional demuestra lo que ya muchos sospechaban,

que los dispositivos inteligentes de los hogares rompen con la privacidad del usuario y abren las puertas de la casa a cualquier empresa interesada en conocer lo que ocurre ahí dentro, ya que puede adquirir información sobre qué tipo de aparatos hay en una casa, conocer sus hábitos de uso, cuándo se está en casa, incluso también contar con un plano del hogar y tenerlo localizado en el mapa.

Estos aparatos recopilan y comparten en la nube una cantidad enorme de información sobre la vida de los usuarios que, no solamente rompe su privacidad, sino que si llega a las manos equivocadas, también puede poner en riesgo su seguridad. Por ejemplo, a una banda organizada especializada en asaltar viviendas, le resulta muy útil conocer cuándo una casa se queda vacía, y con esta información es muy sencillo saberlo y construir un patrón de hábitos.

Este estudio introduce un elemento que se desconocía hasta ahora y que se acaba de comprobar: que los aparatos establecen una

información con fines que no tienen nada que ver con su función.

Actualmente, los datos representan el nuevo oro o el nuevo petróleo. Tienen un valor incalculable y por este mismo motivo, las empresas aprovechan cualquier brecha para extraer toda la información posible. Los protocolos de las redes domésticas son el terreno ideal para conseguir los datos, debido a que cuando se diseñaron no se tuvieron en cuenta la cantidad de dispositivos que se podían conectar a ellas, de la misma manera que tampoco se prepararon para estructurar las capas de información para que no poner en riesgo la privacidad de los usuarios.

Cada vez que se empareja un dispositivo con el móvil se pone en contacto con el conjunto de aparatos de internet de las cosas conectados a una misma red. Eso en sí no debería suponer ningún problema. El problema llega a través de las aplicaciones instaladas en los propios móviles, que recaban datos sobre el entorno de la red de la casa. Y no es que se



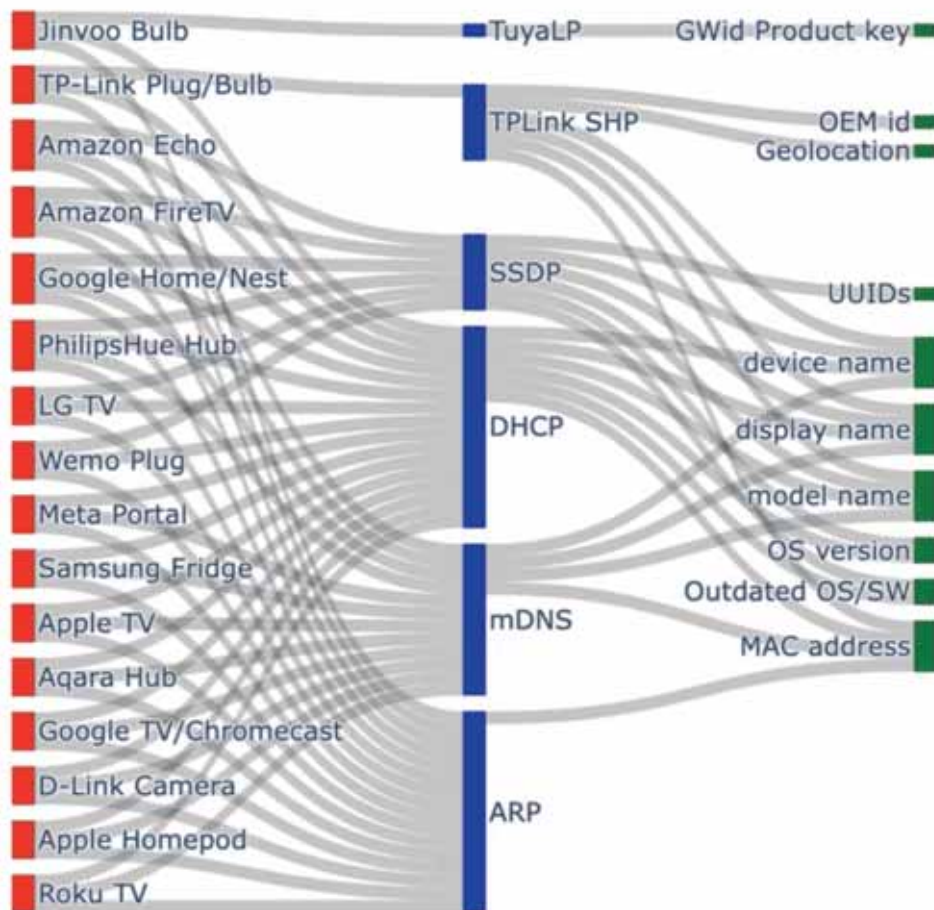
cierta comunicación y se intercambian información. Cuando un nuevo dispositivo electrónico se une a la red local de un hogar inteligente, reconoce otros dispositivos y obtiene información de ellos, y el intercambio de datos se realiza sin que los usuarios lo sepan. En el laboratorio del Internet de las Cosas de la Universidad de Northeastern (Estados Unidos), donde se realizaron los experimentos con un hogar inteligente piloto, se estudiaron dispositivos inteligentes básicos, como sensores de entrada, timbres, termostatos, bombillas, frigoríficos, cafeteras, lavadoras, cámaras de seguridad, alarmas, televisores, controladores de dispositivos inteligentes, conectores, impresoras y sensores de salud, como básculas.

Todos estos aparatos interactuaron entre sí y crearon una huella de hábitos similar a la que se produce con los teléfonos y las redes sociales. Pero no solo eso, sino que también se corroboró que algunas aplicaciones aprovechan esta 'red de espionaje' para recoger

tenga una aplicación instalada específicamente para espionar una red, sino que componentes de algunas de ellas actúan de esta manera sin que el usuario lo sepa.

Basta con que la aplicación tenga los permisos adecuados para que pueda comunicarse con el resto de aparatos conectados a la red, comience a recabar información y se la pase a terceros que, ni se sabe quiénes son ni, mucho menos, qué van a hacer con ese volumen de datos sobre la vida de los habitantes de una casa.

Aparte de los dispositivos conectados en casa, cada persona tiene instaladas en su móvil del orden de una veintena de aplicaciones diferentes. Muchas de ellas le vienen con el sistema operativo del teléfono que, en un principio, pueden resultar más fiables, solamente recopilen datos para mejorar su funcionamiento y jamás los ceden a terceros. Pero otras muchas no funcionan así y, a cambio de prestar un servicio, mercadean con la privacidad de los usuarios. Es el precio que



hay que pagar por utilizarlas, sobre todo en el caso de las aplicaciones gratuitas que se pueden descargar libremente desde cualquier plataforma y que, de cara al usuario, cubren su coste con los anuncios publicitarios que se muestran durante su uso, pero la realidad es otra bien distinta, ya que extraen una cantidad de información que asusta, tal y como se ha podido comprobar en análisis sobre el flujo de datos que algunas aplicaciones envían a la nube.

«Lo que no tiene sentido es que una aplicación para indicarme la mejor ruta para llegar a un destino me pida acceso a mis contactos o a mi cámara», reflexiona el profesor de la Universidad de Jaén, Arturo Montejo, que forma parte del grupo de investigación SINAI (Sistemas Inteligentes de Acceso a la Información), uno de los más avanzados del país en el procesamiento del lenguaje natural. Este investigador de la Universidad de Jaén opina que una de las claves de la ruptura de la privacidad reside en que se instalan aplicaciones sin tan siquiera leer los acuerdos legales que se deben firmar para hacer uso de ellas, y donde viene información sobre el uso que se le dará a los datos de los usuarios. Pero claro, afirma, si no se aceptan las condiciones y se proporcionan todos los permisos que se piden, tanto las aplicaciones como cualquier aparato conectado a la red o no funciona de forma adecuada o, directamente, no se puede instalar.

«Algo tan ingenuo como tener un aparato que barre automáticamente la casa, si permi-

timos que comparta información en Internet para controlarlo con el móvil, sube información a la nube sobre cuándo ponemos el dispositivo, cuándo llegamos a casa, el tamaño de nuestro hogar... es una información que se puede utilizar para mejorar el funcionamiento y el servicio que presta el dispositivo, lo cual es interesante, pero también esa información puede ser vendida a terceros para que, haciendo uso de ella, sean capaces de dirigirnos campañas de marketing personalizadas», añade Arturo Montejo.

En una sociedad hiperconectada como la actual, la privacidad ha dejado de existir y hay que asumir que se pierde cada vez que se entra en Internet o se conecta un dispositivo a la red. «La cuestión es si nos compensa perder la privacidad para poder utilizar estos servicios», sentencia el profesor de la Universidad de Jaén.

La vulnerabilidad del hogar que realizan la lavadora, el horno o la barredora conectados es importante, porque dan información detallada de las rutinas que se llevan a cabo en un hogar, pero no es nada comparado con los asistentes de voz. Estos dispositivos mantienen una escucha activa las 24 horas del día, procesan todas las conversaciones que perciben, las convierten en texto y las envían a servidores donde se analizan. «No dicen qué hacen con esa información, pero hay patentes de Google que invitan a intuir qué ocurre con ella, y no es otra cosa que tratarla y venderla», afirma el profesor del Departamento de



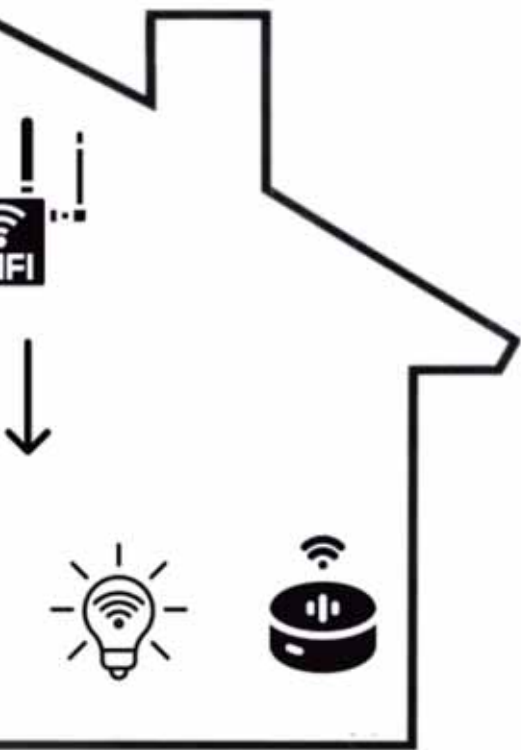
Informática de la Universidad de Almería, José Antonio Álvarez Bermejo.

Estos dispositivos recaban y almacenan tal cantidad de información que son utilizados desde el punto de vista forense por las fuerzas de seguridad, para estudiar todo tipo de delitos o sucesos ocurridos en el interior de un hogar, como por ejemplo un incendio.

Los asistentes de voz recaban datos sobre la vida de los usuarios, pero también, y resulta hasta más preocupante, metadatos porque graba las características de la voz, que la



VULNERACIÓN DE LA PRIVACIDAD. En la página anterior, tipo de información que sale desde la red wifi de un domicilio y dispositivo que la facilita. Al lado, un asistente de voz, sin duda, el aparato que más invade la privacidad de los usuarios y más información facilita a terceros. Debajo, estructura de dispositivos en un hogar conectado. Sobre este texto, José Antonio Álvarez Bermejo (Universidad de Almería - UAL), José Antonio Gómez Hernández (Universidad de Granada - UGR) y Arturo Montejo (Universidad de Jaén - UJA).



emplea para identificar a las personas que interactúan con ella y que le permiten, incluso, detectar estados de ánimos. Toda esa información acaba en manos de terceros, que jamás revelan qué hacen con ella y con qué fines la analizan, advierte José Antonio Álvarez Bermejo. «En el caso de los asistentes domésticos se vende el acceso a tu información a plugin de terceros. Una aplicación de terceros de un dispositivo accede a tu información biológica, a tus conversaciones... Esos datos se comercializan y valen para ali-

mentar sus sistemas de inteligencia artificial, para dirigirte productos», añade.

Entonces se llega a conclusión de que «o apagas el micrófono o lo desconectas, porque no hay manera de mantener la privacidad. El usuario no es consciente de que se está vulnerando su privacidad», dice el profesor de la Universidad de Almería.

Algo parecido ocurre con los teléfonos móviles, continuamente en una escucha activa, para captar información de todo tipo, que puede ser utilizada con fines comerciales. Si no, cómo se entiende que tras hablar sobre un producto concreto con otra persona, en una conversación cara a cara, poco tiempo después comiencen a mostrarse anuncios publicitarios de productos relacionados con los productos o servicios de los que se ha estado hablando en esa conversación.

El responsable de Seguridad de la Información de la Universidad de Granada, José Antonio Gómez Hernández, se queja de que uno de los principales problemas relacionados con la privacidad que conlleva el uso de los dispositivos conectados no es tanto el que recopilen información, sino el hecho de que no se sepa que tipo de datos recaban; y no se sabe porque las empresas no lo dicen, «y deberíamos tener la posibilidad de aceptar o rechazar la recopilación de esos datos».

Este investigador introduce otra posibilidad, que también podría ser una fuente de negocio para las empresas que fabrican estos dispositivos conectados. «Nos imponen ceder esos datos, pero cabría otra forma de negocio, que es cobrar por no procesar esa información, de manera que cada usuario pague en función de la información que está dispuesto a ceder. Pero ahora mismo no hay esa posibilidad, hay que ceder datos de manera obligatoria si queremos utilizar los dispositivos conectados a la red», afirma.

Otra cuestión que tampoco está resuelta en el uso de dispositivos conectados es la de la seguridad. Por contar con un diseño sencillo, estos aparatos se convierten en los puntos más vulnerables de la red doméstica y, por tanto, en un punto de entrada que permite el acceso a terceros. Este aspecto apenas es tenido en cuenta por parte de los usuarios que, por lo general, mantienen unas medidas de seguridad de red bastante básicas, en la mayoría de las ocasiones, las que vienen por defecto en los propios dispositivos, y que son totalmente insuficientes para mantener unos niveles de ciberseguridad adecuados en una red doméstica. Lo peor de todo es que en muchas empresas también se funciona de la misma manera, y apenas se toman medidas de seguridad para proteger información sensible, que pueda poner en riesgo la privacidad de los clientes o que pueda ser objeto de un secuestro informático, como recientemente le ocurrió al Ayuntamiento de Sevilla o al de Granada, entre otras muchas instituciones que han recibido ataques de este tipo.

Para protegerse, Arturo Montejo recomienda invertir en ciberseguridad, para construir redes más seguras, de forma que las comunicaciones más delicadas de la organización jamás vayan en la misma capa de la red que la utilizada por dispositivos conectados, como el aire acondicionado, las persianas o cualquier otro aparato conectado a la red que pueda ser utilizado en una empresa.

La vida conectada es más sencilla, la cuestión ahora pasa por ser más consciente de lo que ocurre cuando se instala una aplicación en el teléfono o se conecta a un aparato inteligente, y solicitar una gestión transparente de los datos. Porque ahora, la única manera de evitar el mercadeo con la Información de la vida de los usuarios es desconectarse, y en muchos casos es imposible. □

PINGÜINOS

termómetro de la contaminación global

La Facultad de Veterinaria de la Universidad de Murcia estudia los pingüinos de la Antártida para analizar la presencia de contaminantes a nivel global y cómo los químicos procedentes de los plásticos ya están presentes de manera masiva en el continente helado. Por A. F. Cerdera.

La visión romántica sobre la Antártida no se corresponde con la realidad. Por desgracia, el continente helado ya no es el lugar prístino, libre de la acción humana y vacía de contaminación que se encontraron los hombres de Ernest Shackleton a principios del siglo XX. Este territorio hostil y salvaje se ha convertido en un sumidero de contaminantes llegados desde todos los puntos del planeta, tal y como atestiguan los pingüinos que viven en esta región.

Un equipo de investigación de la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Murcia, dirigido por el profesor de Toxicología, Miguel Motas, ha detectado niveles preocupantes de metales y contaminantes emergentes en pingüinos, una especie de ave considerada como uno de los mejores biomonitores para determinar la presencia de contaminación en esta región remota del planeta.

Los pingüinos reúnen una serie de características que los convierten en unos buenos 'termómetros' de la contaminación a nivel global. Se trata de unas aves con un nicho ecológico muy reducido, es decir, que viven permanentemente en la misma zona, de manera que los contaminantes que haya en su organismo solamente los han podido adquirir ahí; se encuentran en una posición elevada en la cadena trófica y son capaces de mostrar la biomagnificación, fruto de la acumulación de los contaminantes en las diferentes especies

de la cadena trófica; y se trata de animales longevos, interesante factor porque tiene más oportunidades de acumular cantidades de contaminación más elevadas y ofrece también una serie histórica.

Con esta premisa, el equipo de Miguel Motas tomó muestras en la Antártida de plumas y cadáveres de pingüinos barbijo (*Pygoscelis antarctica*), papúa (*P. papua*) y Adelia (*P. Adeliae*) de las islas Shetlands del Sur y Península Antártica, una de las zonas de la Antártida más cercana a América y donde hay un contacto mayor con seres humanos, bien participantes en las expediciones científicas que se desplazan hasta allí cada verano austral o turistas que visitan la zona, una actividad creciente que también deja su huella.

Miguel Motas explica que, a tenor de lo que se ha encontrado en el interior de los pingüinos, la concentración de contaminantes en la Antártida es «semejante a lo que tenemos en el hemisferio norte; semejante a la que se da en el Mediterráneo, que es una cuenca semicerrada sometida a una enorme presión humana; semejante a la del Polo Norte, muy cercano a zonas con industria pesada». Y no solo eso, en los estudios de Miguel Motas se han analizado animales en los que la concentración de contaminantes es tan elevada que llega a niveles tóxicos y los animales pueden morir por ello, «estos niveles de contaminación son muy sorprendentes», afirma Miguel Motas.

La presencia de contaminantes en los pingüinos, aparte de alertar del problema global que



CONTAMINACIÓN

Objetivo: Estudiar a los pingüinos por ser unos biomonitores de la contaminación muy valiosos.

Antártida: El continente helado tiene tanta contaminación como el Mar Mediterráneo. Es un sumidero de mercurio y el cambio climático empeora la situación.

Investigador: Miguel Motas, profesor de Toxicología.

um.es/web/veterinaria



supone la expansión de estos tóxicos por todo el planeta, tiene consecuencias sobre los propios animales. «Sin llegar a dosis que provoquen la muerte, la presencia de contaminantes a niveles tóxicos compromete funciones como la reproducción, por lo que hay determinadas poblaciones de pingüinos que están reduciéndose, y muy probablemente se debe a fallos reproductivos asociados a la presencia de plomo, PCB's (empleados en refrigerantes y lubricantes) u otros contaminantes orgánicos, que actúan como disruptores endocrinos y comprometen la supervivencia de la especie en su conjunto».

Actualmente, Miguel Motas se encuentra ulti-



PINGÜINOS. En la imagen principal, colonia de pingüinos que ha estudiado el investigador de la Facultad de Veterinaria de la UMU. Al lado, un ejemplar con un sistema de seguimiento. Debajo, pingüinos en una de las zonas estudiadas y Miguel Motas con un polluelo de pingüino en las manos.

mando un artículo sobre la presencia de contaminantes emergentes en los pingüinos de la Antártida del que no puede dar datos muy concretos pero, tras el estudio de los datos obtenidos después de analizar ejemplares de pingüino barbijo, sí puede adelantar que la presencia de compuestos químicos procedentes de los plásticos es alarmante y tan abundante como la que se encuentra en regiones habitadas.

La contaminación que se ha detectado en la Antártida es de dos tipos. Por un lado está la local, fruto de las misiones científicas que se realizan en el entorno que, aunque extremen las medidas de control, no pueden evitar dejar una cierta huella; y de la actividad turística, que aunque está muy vigilada y sometida a medidas muy estrictas, también tiene su impacto en la zona visitada. «Los animales que viven cerca de las bases científicas y de las

zonas frecuentadas por los turistas presentan una concentración mayor de contaminantes». Por otro lado, a la Antártida llegan contaminantes de todo el planeta a través de las corrientes oceánicas y las corrientes atmosféricas, como ocurre en el caso del mercurio. La Antártida, al igual que el Polo Norte, se ha convertido en un sumidero de mercurio. Este metal pesado llega allí impulsado por los vientos globales, precipita por el frío y se acumula en el hielo, donde permanece prácticamente inalterado debido a las bajas temperaturas y a la ausencia de luz durante la mitad del año. «Esto demuestra que todo está interconectado: lo que contaminamos aquí llega allí; es un ecosistema muy frágil, porque todos los seres vivos de la cadena alimentaria de la Antártida dependen del kril, un microcrustáceo que está disminuyendo a causa de la contaminación». El cambio climático es un factor más de amenaza para la Antártida, porque afecta al kril, pero, además, el deshielo asociado al calentamiento del planeta provoca que se liberen al medio y vuelvan a circular libremente contaminantes que se mantenían atrapados en el hielo desde el comienzo de las emisiones de la actividad industrial, con lo que se incrementan los niveles de contaminación en la zona. El planeta se enfrenta a un problema global y que se ha extendido hasta los rincones más alejados de la actividad humana; un problema que se tiene que abordar desde todas las áreas científicas, también la Veterinaria, para ofrecer una solución integral. ■



Un oasis en Doñana refugio para una saucedal única

El CEDEA y la Universidad de Huelva estudian en terrenos donde se lanzó el cohete MIURA un saucedal único en Europa que se encuentra amenazado por especies invasoras, el cambio climático y la sobreexplotación de los acuíferos. Por A. F. Cerdera.

El Espacio Natural de Doñana está considerado como la joya ambiental más importante del continente europeo. Este entorno natural da cobijo a ecosistemas de lo más variado, pero pocos como el que ahora están estudiando investigadores del Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA) y el centro RENSMA de la Universidad de Huelva (UHU), en el acantilado del Asperillo, que se extiende desde Mazagón hasta Matalascañas (Huelva), en terrenos del Centro de Experimentación de "El Arenosillo" (CEDEA), que recientemente se ha hecho famoso por albergar el lanzamiento del MIURA, el primer cohete espacial fabricado en España.

En este espacio para la investigación en tecnología militar y aeroespacial se localiza una saucedal única en Europa, que se ha formado gracias a unas aguas subterráneas que afloran en este acantilado y que ofrecen las condiciones idóneas para que se desarrolle una pobla-

SAUCEDAL

Objetivo: Estudio de una concentración de sauces única en todo el continente europeo.

Estudio: El equipo de investigación analiza cómo se pudo formar este hábitat y también las amenazas que lo hacen un entorno en peligro de desaparecer.

Investigadores: Juan Matías Chaparro del INTA y Pablo Hidalgo, del centro RENSMA de la Universidad de Huelva.

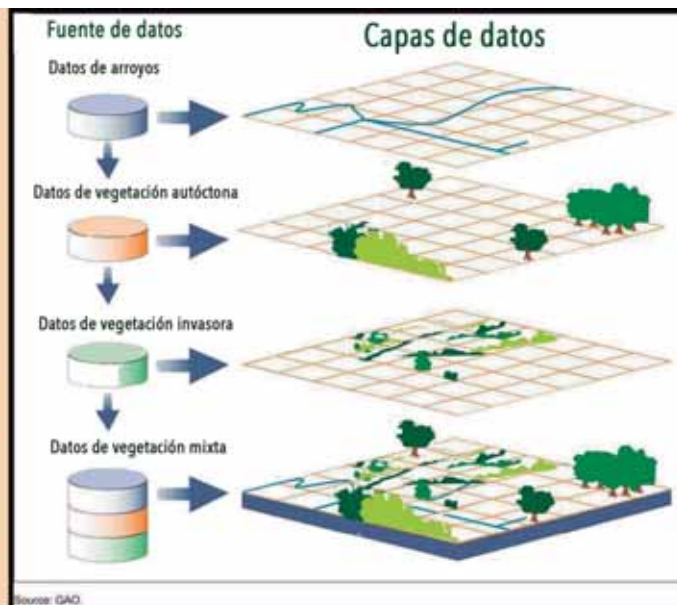
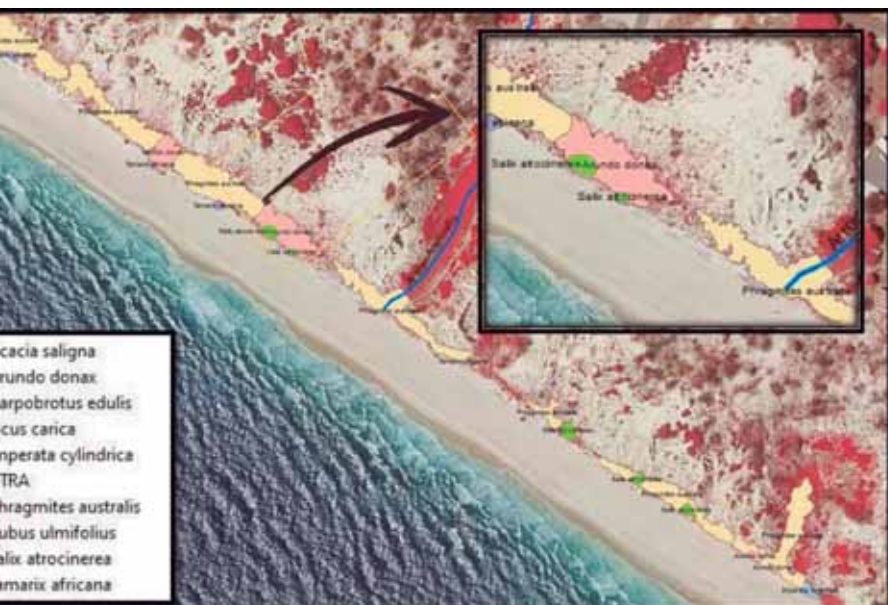
<http://www.uhu.es>

ción de sauces rojos, especie que normalmente se encuentra en las riberas de los ríos.

La rareza de este ecosistema ha llevado a que investigadores de ambas instituciones realicen un análisis pormenorizado del entorno, mediante técnicas de muestreo de campo tra-

dicionales y una metodología nueva desarrollada al efecto mediante Qfield, en la que se emplean imágenes infrarrojas tomadas con drones, para constatar la presencia real de esta especie, así como las amenazas que ponen en peligro esta colonia de flora. En el acantilado del Asperillo se dan unas condiciones geológicas singulares, explica el investigador del INTA y antiguo alumno del Máster en Conservación de la Biodiversidad de la Universidad de Huelva, Juan Matías Chaparro, que realiza su tesis en la institución después de que su trabajo de fin de máster le abriera las puertas a dirigir la restauración ambiental de este área tras el incendio de Doñana de 2017.

«Cuando realizamos el estudio para la restauración ambiental y llegamos a la costa nos dimos cuenta de que allí había mucha vegetación, más de lo que cabía esperar en un entorno como éste, donde lo normal es que hubiera arena y algunas plantas costeras, pero por la geología del terreno y el sistema



SAUCEDA. En la imagen principal, Juan Matías Chaparro en el acantilado donde se concentran los sauces. Arriba, imágenes tomadas con el sistema que ha desarrollado este equipo de investigación para localizar este arbusto. Debajo, localización del hábitat dominado por los sauces y que es único en toda Europa. Junto a este texto, Pablo Hidalgo y Juan Matías Chaparro toman imágenes con un dron.

de dunas, llega agua del freático a la línea de costa y ahí descubrimos la sauceda». Hasta el momento, el equipo de investigación ha elaborado una cartografía en la que se localizan todos los sauces de este entorno,

que servirá para hacer un seguimiento de esta concentración de flora, conocer cuál es su relación con otras especies y cómo evoluciona en los próximos años. Los sauces pudieron llegar a este entorno por

la acción del viento, que arrastró las semillas de otros entornos donde sí es más común la presencia de este arbusto. Y como encontraron las condiciones adecuadas para desarrollarse, se asentaron y se creó la comunidad que ahora se estudia como un elemento singular en la biodiversidad europea.

Juan Matías Chaparro, en un estudio realizado con el investigador de RENSMA y director del Máster en Conservación de la Biodiversidad de la Universidad de Huelva, Pablo Hidalgo, ha detectado que la regresión del sauce en este entorno es preocupante, ya que solamente ocupa un siete por ciento del terreno que podría acogerlo.

Además, en la zona se han detectado una docena de especies invasoras, dominadas por la *Arundo donax*, que suponen «un gran amenaza» para la supervivencia de este Hábitat de Interés Comunitario (HIC).

«Los datos obtenidos nos hacen pensar que se trata de un HIC residual, seriamente amenazado y con escasas probabilidades de supervivencia en las próximas décadas», explican los expertos.

El resto de especies que viven junto a esta concentración de sauces no son su única amenaza. Se prevé que el avance del cambio climático y el descenso de precipitaciones que lleva asociado golpeen duramente a este entorno, ya que habrá un descenso en la recarga de los acuíferos y la afloración de agua en la línea de costa se reducirá drásticamente. Del mismo modo, la acción humana contribuye a que se pierda este hábitat, debido a la extracción de agua de los acuíferos para la actividad agrícola, algo que ha venido a regular la nueva normativa acordada por los gobiernos autonómico y central, que se presentó a finales de noviembre.

La sauceda del Asperillo es un entorno único, una muestra más de la riqueza ambiental de Doñana, un espacio al que esta sequía le está asestando uno de los golpes más duros que se recuerdan y cuya protección debe ser un prioridad para todas las administraciones. ■

ENCINAS Y PINOS, menos estrés por el cambio climático

La Universidad de Málaga estudia la vulnerabilidad de una docena de tipologías de bosques mediterráneos y determina que los de alta montaña se verán más afectados, y no tanto los que aguantan mejor el calor como la encina. Por A. F. Cerdera.

Los diversos modelos sobre cambio climático disponibles a día de hoy dibujan un escenario bastante complicado para el Sur de la Península Ibérica, que se encuentra entre las regiones del mundo que se verán más afectadas por el incremento de la temperatura y el descenso del nivel de precipitaciones. Ante este escenario futuro, ¿Cómo se comportarán los bosques del sur de España?

La Universidad de Málaga ha realizado un estudio en el que avanza una previsión de la vulnerabilidad de las doce tipologías de bosque que conforman hábitats de interés comunitario para la Unión Europea, y ha determinado que, en el peor escenario posible, con un incremento de temperatura de hasta 6 grados, más del 70 por ciento de la masa boscosa sufrirá estrés. Y no solo eso. También llama la atención sobre el peligro que correrán los bosques de alta montaña, necesitados de temperaturas más bajas y unos niveles de humedad considerables, al perderse las condiciones ambientales que les permiten vivir. Por contra, 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.

El estudio sobre la vulnerabilidad de los bosques de la cuenca mediterránea, liderado por los investigadores del Departamento de Botánica y Fisiología Vegetal, Noelia Hidalgo y Andros Solakis, ha sido publicado en la revista internacional *Science of the Total Environment*. En él se han estudiado los bosques dominados por árboles climatófilos, que

Bosques

Estudio sobre los bosques: Esta investigación ha determinado el nivel de vulnerabilidad ante el cambio climático de los doce tipo de bosques más representativos del Sur de la Península Ibérica, donde se sufrirá especialmente el aumento de la temperatura.

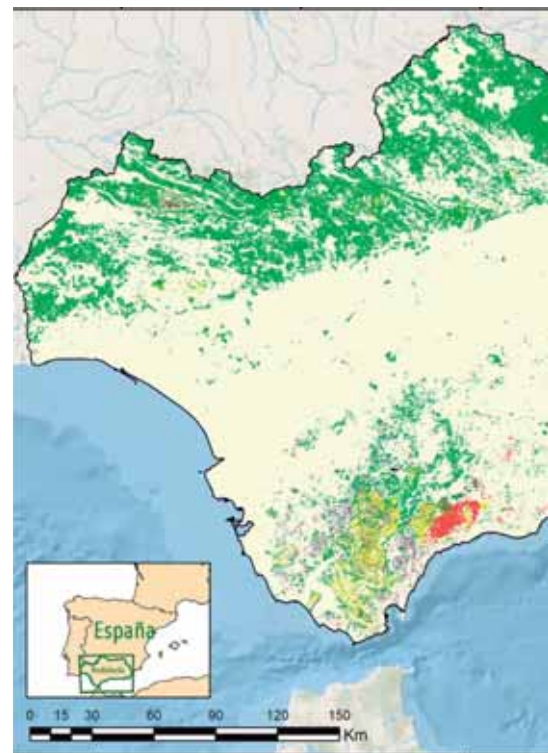
Bosques mejor preparados: encinares, pinares Mediterráneos, acebuchales y algarrobales.

Investigadores: Andros Solakis y Noelia Hidalgo, del Departamento de Botánica y Fisiología Vegetal de la UMA.

www.uma.es

son los que se verían afectados por las alteraciones que introducirá el cambio climático, a diferencia, por ejemplo, de los bosques de ribera, que no dependen tan directamente de las condiciones climáticas, sino más bien del curso de agua que les permite vivir.

Para realizarlo han aplicado un método desarrollado en Estados Unidos y probado en los bosques de California, en el que se ha estudiado el comportamiento de un conjunto de variables vitales de los árboles, ante dos escenarios de cambio climático definidos por el IPCC (Panel Intergubernamental de Cambio Climático): el RCP4.5, en el que se mantiene un nivel de emisiones similar al actual, de 300-400 partes por millón de CO₂, en el que la temperatura media se incrementaría entre 2 y 3 grados, y se produciría una reducción de las precipitaciones; y el RCP8.5, que prevé un incremento de las emisiones contaminantes,



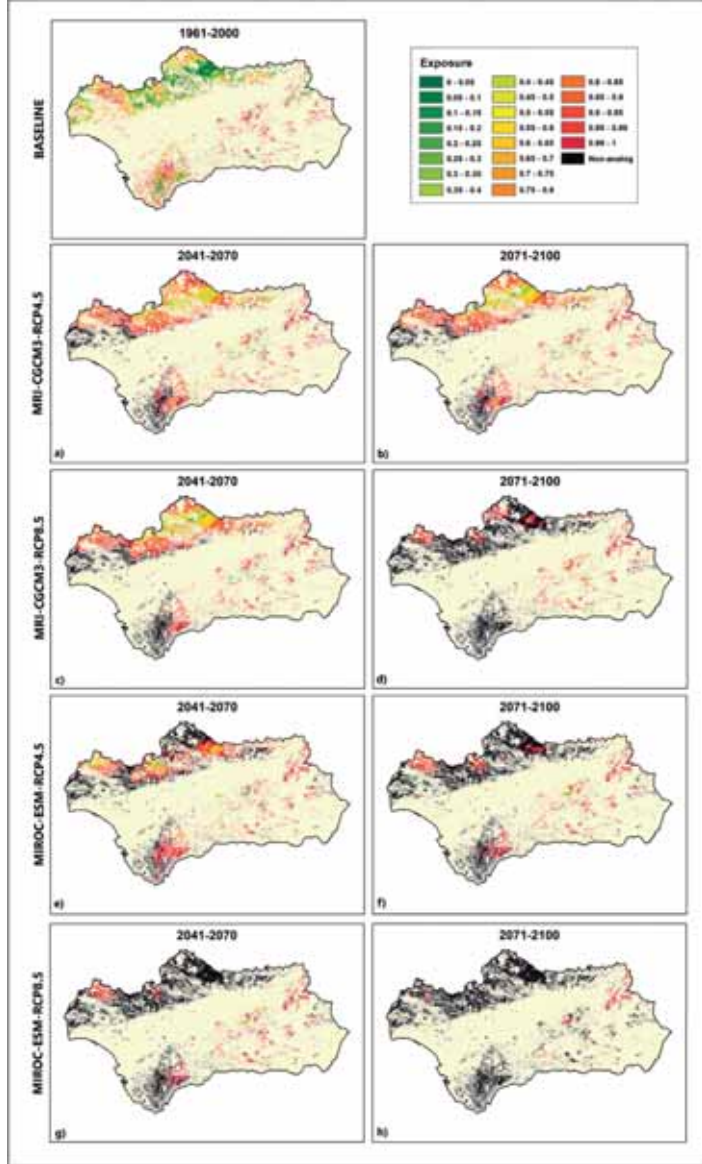
que llevaría a que la temperatura media subiera entre 4,5 y 6 grados y se produciría una reducción drástica en el nivel de las precipitaciones. Además, en estos escenarios se han aplicado dos modelos de cambio climático posibles, ambos con un incremento de temperaturas medias, pero en uno se prevé una bajada de la precipitaciones y en otro, por contra, un incremento ligero de la lluvia. En cualquiera de los casos posibles, los estudios realizados prevén situaciones de estrés para todos los hábitats de bosque analizados,



BOSQUES. Arriba, encina de la peana en Serón (Almería). Foto del GEM. Debajo, ubicación de los doce tipo de bosques estudiados en esta investigación. Al lado, proyección de futuro de la incidencia del cambio climático sobre los distintos tipos de bosque.

aunque, claro está, a diferentes niveles. Andros Solakis explica que en mejor de los casos y con las condiciones climáticas más favorables, algo más del 30 por ciento de la superficie de bosque entraría en una situación de estrés, una cifra que subiría hasta el 70, si se presenta el peor de los escenarios descrito por los especialistas en cambio climático. El hecho de que sufran niveles de estrés no significa que vayan a desaparecer, advierte el investigador de la Universidad de Málaga, 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. «Pero tampoco se sabe si podrán realizar esa migración, ya que nosotros nos hemos centrado en el análisis de aspectos relacionados con el cambio climático, pero a todo esto hay que sumarle factores como la fragmentación de hábitats. Entonces hablamos no solo de cambio climático, sino de cambio global y de cómo el ser humano ha reducido el potencial de migración de los bosques», explica Andros Solakis. Desde luego, las especies que dependen del frío tendrán un escenario bastante complicado para sobrevivir, más si no encuentran el método de adaptación para desarrollarse en las condiciones climáticas que se están instalando a pasos agigantados. «En el estudio vemos que las especies más afectadas por el cambio climático van a ser el castaño, el pinsapo, el quejigo andaluz y lusitano, las avellanadas y también los arces y quejigos de alta montaña», añade.



Por contra, en esta investigación de la Universidad de Málaga se estima que las poblaciones de encinas y de alcornoques, así como los algarrobales y los acebuchales serán los que menos sufran los rigores de un clima cada vez más hostil para la vida de especies de fauna y flora. Un ejemplo de una especie que aguantará bien las nuevas condiciones que están por llegar será el alcornoque, ya que, además de soportar bien las altas temperaturas y los periodos de poca precipitación, cuenta con la protección especial contra los incendios forestales que le ofrece su corteza. Este factor no es baladí, ya que con el incremento de las temperaturas y el descenso de la pluviometría, los incendios forestales serán cada vez más frecuentes y virulentos, tal y como se está viendo en estos años, y estar protegido frente a ellos es un punto a favor en la carrera por la adaptación. Esta investigación de la Universidad de Málaga ha puesto sobre la mesa la problemática a la que se enfrentarán los bosques del Sur de la Península Ibérica, pero, sobre todo, hace ver las consecuencias de continuar con el mismo nivel de emisiones contaminantes. □

Lagunas efímeras islas de vida que ahora son más fáciles de hallar, incluso secas

Un equipo multidisciplinar de la Universidad de Jaén ha desarrollado una metodología más efectiva para localizar lagunas efímeras, con la que pueden ser detectadas incluso cuando no tienen agua. Por A. F. Cerdera.

Tradicionalmente, las lagunas efímeras han sido poco valoradas. Estos ecosistemas, formados en zonas inundables, tras un episodio de lluvias intenso, son pequeños, tienen agua durante periodos de tiempo muy cortos y no se corresponden con la imagen de los lagos propios del norte de la Península Ibérica o de otras regiones europeas. Por estos motivos, están entre los ecosistemas mediterráneos más amenazados. Pero todavía se enfrentan a un problema mayor, y es la dificultad para localizarlas, especialmente cuando no tienen agua. Un equipo multidisciplinar de la Universidad de Jaén ha elaborado una metodología avanzada, con la que se pueden localizar estos ecosistemas acuáticos de manera mucho más precisa y en tan solo unas horas. Se basa en un sistema informático que habitualmente se emplea para el estudio de dinámicas de fluidos y que, tras añadirle las condiciones que debe reunir el terreno para que se formen estas charcas, es capaz de localizar en un mapa todos los lugares en los que se podría formar una laguna efímera tras un episodio de lluvias.

El desarrollo de esta metodología ha sido fruto del trabajo de la investigadora del Centro de Estudios Avanzados en Ciencias de la Tierra, Energía y Medio Ambiente (CEACTEMA) Universidad de Jaén, Raquel Jiménez

Melero, en colaboración con la también ecóloga Gema Parra y los ingenieros Francisco José Pérez-Latorre, Patricio Bohórquez e Inmaculada González-Planet. Y supone una herramienta avanzada para la gestión y conservación de estos entornos que deja anticuado las técnicas que había para la localización de estos espacios acuáticos y que se puede aplicar a cualquier lugar del mundo.

Para el desarrollo de esta metodología ha sido fundamental el inventario de charcas o lagunas temporales de una franja del Alto Guadalquivir, en la provincia de Jaén, realizado durante décadas por investigadores e investigadoras de esta universidad. Esta información ha servido para la validación de la eficacia del sistema, que ofrece una fiabilidad del 80% a la hora de situar en un mapa las charcas del entorno de prueba.

«Nosotros hemos introducido en el programa informático cómo serían las características de una zona inundable, las de un evento de lluvia intenso; también datos sobre la elevación del terreno y sus características de infiltración. Entonces el sistema te dice qué zonas reúnen las condiciones para albergar estas lagunas efímeras», explica Raquel Jiménez.

Los resultados han sido bastante positivos, porque con esta metodología se detectan incluso las concentraciones de agua de origen artificial, con origen en cambios en el terreno provocados, por ejemplo, en la construcción



de una carretera; así como las lagunas temporales que ya han dejado de existir, bien porque se encuentran colmatadas de sedimentos

LAGUNAS TEMPORALES

Objetivo: Desarrollo de un nuevo método para localizar estos espacios acuáticos efímeros, capaz de encontrarlos incluso cuando no tienen agua.

Ventajas: Este método supera a los sistemas basados en imágenes por satélite y puede aplicarse a cualquier lugar del mundo, solamente cambiando los parámetros del terreno.

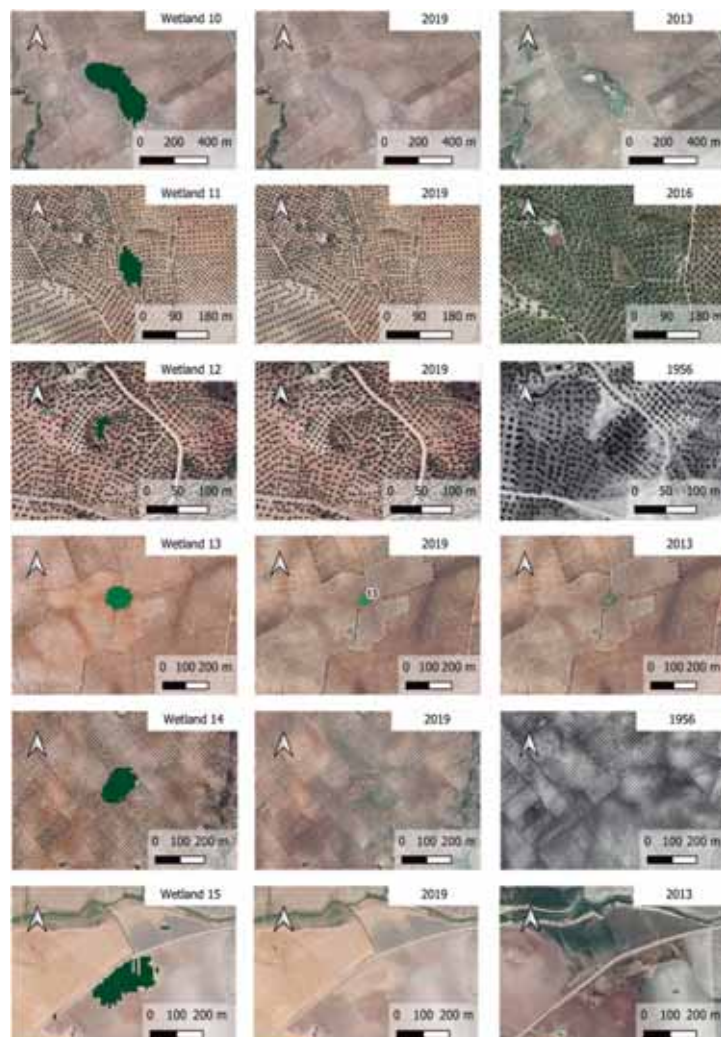
Responsables: Raquel Jiménez, del CEACTEMA de la Universidad de Jaén.

www.ujaen.es



LAGUNAS TEMPORALES

En la foto principal, arriba, lagunas temporales que gozan de buena salud; abajo, espacios en los que las lagunas efímeras han sido eliminadas para sustituir las por olivos y que siguen inundándose en caso de lluvias. Debajo, una laguna temporal rodeada de terrenos de almendros. Al lado, imágenes empleadas en los estudios para el desarrollo de la metodología de la UJA.



o porque han sido drenadas.

Esta metodología supone un avance destacado con respecto a la técnica empleada hasta ahora, que se basa en el uso de imágenes por satélite y con la que solamente se pueden detectar las lagunas que tengan agua en el momento de tomar la imagen, y no esas otras muchas charcas que están secas o cubiertas por vegetación.

Desde el punto de vista ambiental, estas charcas están consideradas como puntos calientes de biodiversidad, incluso cuando están secas. Su importancia radica en la cantidad de servicios ecosistémicos que ofrecen, como actuar a modo de reservorio de agua y contribuir a la recarga de los acuíferos; contribuir a suavizar la temperatura de su entorno cercano; además, previenen las inundaciones, al actuar como un freno natural a la avenida de agua. Las lagunas temporales funcionan también

como sumidero de carbono, pero su verdadero valor desde el punto de vista ecológico viene por que estos espacios albergan un 70% más biodiversidad que los alrededores. El problema, afirma Raquel Jiménez, que se trata de lo que se conoce como «criptobiodiversidad», porque son organismos que no se ven a simple vista, la mayor parte de ellos invertebrados, algas y otro tipo de plantas, «organismos a los que el ser humano no le echa cuentas, a pesar de que contribuyen a cerrar todos los ciclos biogeoquímicos», añade la investigadora de la UJA.

La biodiversidad que encuentra cobijo y se desarrolla en estas charcas está adaptada a la falta de agua. Entierran sus huevos en ellas y pueden permanecer en el entorno décadas o incluso siglos, a la espera de que se den las condiciones adecuadas y se desate una explosión de vida que pocas veces se ve en los entornos naturales de la cuenca mediterránea.

Estos ecosistemas se encuentran altamente amenazados y, paradójicamente, su principal enemigo no es el cambio climático y la falta de precipitaciones, ya que estos factores han venido a dar el toque de gracia a una situación de fragilidad extrema provocada por la acción humana. La zona estudiada por este grupo de la Universidad de Jaén está llena de olivares y la pérdida de suelo en estos culti-

vos se convierte en un factor determinante en la desaparición de las lagunas temporales. Los sedimentos que se llevan el viento o las lluvias entran en las charcas y las sepultan. Cuando eso ocurre, «también se entierra la capa de sedimento del banco de huevos activos de los invertebrados», explica Raquel Jiménez, y no pueden salir de su letargo cuando vuelven las lluvias.

Otra acción todavía más letal para estos entornos, y que está relacionada con la falta de conocimiento de su importancia, es la protagonizada por algunos agricultores que, al ver la charca seca, añaden ese espacio al terreno de cultivo. Entonces provocan la desaparición total e instantánea del humedal, aunque con el tiempo, esa zona volverá a inundarse, por la propia dinámica de las avenidas de agua.

Estas lagunas temporales, convertidas en puntos calientes para la biodiversidad y fuente de servicios ecosistémicos, se encuentran en serio peligro, y esta metodología desarrollada por la Universidad de Jaén para localizarlas viene para contribuir a su conocimiento y conservación, a fin de evitar la destrucción de unos espacios propios de la cuenca mediterránea que, si bien no tienen la solera de los grandes lagos, sí que ofrecen un conjunto de servicios ecosistémicos fundamentales para los entornos donde se encuentran. ■



Pasta enriquecida con microalgas proteínas más saludables

La Universidad de Almería trabaja en el desarrollo de nuevas pastas alimenticias enriquecidas con microalgas muy saludables que contribuirían a reducir el consumo de carne y a reducir la huella ambiental del sistema alimentario internacional. Por Alberto. F. Cerdera.

Naciones Unidas estima que en 2050 la población mundial alcanzaría los 9.700 millones de habitantes, y la mayor parte de ese crecimiento corresponde a países en vías de desarrollo. Alimentar a tal volumen de personas plantea un reto enorme, también desde el punto de vista ambiental. Una fórmula con visos de convertirse en una de las soluciones tiene como protagonista a las microalgas, convertidas en una fuente de proteínas y una alternativa más sostenible al consumo de carne.

La Universidad de Almería se ha apuntado a esta línea de investigación y en el marco del proyecto Comida Solar (*Solar Food*) investiga cómo enriquecer pasta alimenticia con microalgas, para aportar a estos alimentos un conjunto de proteínas y aminoácidos que ayudarían a reducir el consumo de carne como fuente principal de proteínas, y se contribuiría a una mejora de la sostenibilidad de la

Microalgas

Objetivo: Obtener una fuente de proteínas saludable y sostenible, con la que poder hacer frente a la demanda de alimentos que se dará con el aumento de la población mundial.

Productos: La incorporación de microalgas para aportar proteínas y aminoácidos esenciales se ha probado en pastas y productos lácteos.

Investigadora: Silvia Villaró, del grupo de investigación Desalación y Fotosíntesis de la Universidad de Almería.

www.ual.es

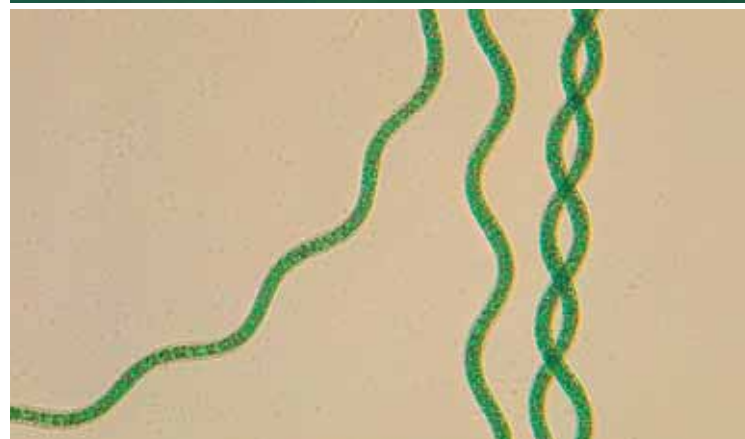
industria alimentaria.

Para ello, el grupo de investigación Desalación y Fotosíntesis, dirigido por José María Fernández Sevilla, estudia los sistemas de producción de microalgas, analiza cómo

obtener compuestos de interés a partir de su biomasa, trata de incorporarlas como aditivos a todo tipo de alimentos y cierra el ciclo con la búsqueda de una salida viable a sus residuos, como productos fertilizantes para agricultura.

Las microalgas cuentan con una serie de ventajas que las hacen más sostenibles como fuentes de proteínas que la ganadería actual. El cultivo de esta biomasa vegetal requiere un espacio mucho más reducido que cualquier explotación agroganadera. Su producción implica un coste energético mucho menor, ya que solamente necesitan la luz del sol para crecer, además de que el consumo de agua es mucho más reducido. Y tienen un ciclo de producción mucho más corto que el de cualquier otro alimento.

Además, las microalgas se presentan como una fuente de proteínas y aminoácidos esenciales, que haría posible reducir el consumo de animales y proporcionar a los consumidores una opción alimentaria mucho más sostenible.



MICROALGAS. En la imagen principal, pasta 'enriquecida' con microalgas. Arriba, planta de microalgas en la Universidad de Almería; debajo, vista al microscopio de la spirulina, microalga empleada en esta investigación; a la derecha, Silvia Villaró en la planta de microalgas de la Universidad de Almería, y polvo de spirulina.



nible, y que contribuiría a paliar el déficit de alimentos que se espera a medida de que se incrementa la población mundial.

Este grupo de la Universidad de Almería trabaja con spirulina, una de las tres especies de microalgas aceptadas para el consumo humano, porque es una más microalgas que acumula más proteína en sus células, «llega a tener hasta un 50 ó 60 por ciento de proteína en sus células», explica la investigadora de este grupo, Silvia Villaró, que ha liderado varios trabajos sobre la aplicación de las proteínas de microalgas tanto en pasta alimenticia como en lácteos.

El grupo de Desalación y Fotosíntesis trata de aplicar esta especie de microalga en alimentos que tengan una carencia nutricional, para lo que emplean, bien la propia biomasa de las microalgas o solamente las proteínas y los aminoácidos extraídos de esta especie vegetal microscópica, mediante una técnica que también ha sido perfilada en la Universidad de Almería.

«Sabemos que la pasta tiene una deficiencia en aminoácidos esenciales, y la compensamos al añadir estos compuestos extraídos de la spirulina», explica. Estos aminoácidos esenciales solamente se adquieren a través del alimento, tradicionalmente a través de los productos cárnicos y otras fuentes de proteínas vegetales, pero con esta formulación nueva

para la pasta se acabaría con esta limitación y se abre un horizonte nuevo también para personas veganas o vegetarianas.

Para conseguir incorporar proteínas y aminoácidos esenciales a la pasta, el grupo de investigación de la Universidad de Almería ha tenido que superar una serie de retos desde el punto de vista científico y tecnológico.

El primero fue el de la producción de la microalga. Para ello desarrollaron un método de cultivo en una planta de un tamaño casi industrial, que les ha permitido optimizar todo el proceso y realizarlo a un coste interesante incluso para llevarlo a nivel comercial. De hecho, varias empresas que ya tienen en el mercado productos realizados a base de spirulina han recurrido a este grupo para desarrollar sus sistemas de producción.

Una vez optimizada la producción, el segundo escalón fue el uso de la biomasa en productos alimentarios. Con este objetivo han desarrollado técnicas que le permiten emplear la biomasa completa, así como otra para extraer las proteínas y los aminoácidos esenciales, que finalmente se incorporan a los productos alimenticios de nueva generación.

«Trabajamos con biomasa seca, porque su conservación es más sencilla y la empleamos en polvo para hacer la formulación alimentaria, bien con la utilización de la biomasa tal cual o mediante la extracción de la proteína»,

aclara esta investigadora de la Universidad de Almería.

Hasta ahora, el grupo de Desalación y Fotosíntesis ha experimentado la aplicación de la spirulina y sus proteínas en pasta, a la que han otorgado no solo los componentes nutricionales para hacer de ella un alimento más completo, sino también pigmento verde con el que no solo se le da color a la pasta, sino que también añade una propiedades antioxidantes que lo hacen muy interesante.

Por otro lado, están realizando experimentos con productos lácteos, concretamente con yogur, con el que se consigue un producto con mayor carga de proteínas. En este caso se encuentran con el problema del color, ya que las microalgas aportarían su color verde al yogur y los consumidores no están preparados para lácteos con ese aspecto. Sin embargo, este problema se podría solventar jugando con los porcentajes de microalga que se emplean en la formulación, para obtener unos productos lácteos con unas propiedades nutricionales más interesantes y un aspecto aceptable para los consumidores.

Este grupo de la Universidad de Almería aporta un enfoque circular a su trabajo con las microalgas, para que sea un proceso de residuos cero, ya que la biomasa sobrante tras la extracción de las proteínas tiene salida como bioestimulante de plantas, con uso en el sector agrícola.

La investigación del Grupo de Desalación y Fotosíntesis de la Universidad de Almería está abriendo horizontes nuevos tanto al mundo de alimentación como a la explotación de las microalgas, para mejorar la producción de alimentos y ser capaces de responder a la demanda de alimentos de forma sostenible, y todo, con un enfoque circular. ■

Un reloj social que es letal para el hígado

La Fundación Séneca de la Región de Murcia financia un proyecto que estudia la relación entre el cáncer de hígado y la ruptura de los biorritmos, para conocer en detalle lo que ocurre en el interior del órgano cuando una persona altera sus ritmos circadianos. Por A. F. Cerdera.

En 1879, Thomas Edison encendió su primera bombilla con energía eléctrica. Arrancaba una nueva era para la humanidad, que ya no dependía solamente del sol y otros métodos más rudimentarios para dar luz. Sin embargo, con este avance comenzó el desmontaje de un trabajo de miles de años de evolución humana, para adaptar los biorritmos a la actividad diurna, que está teniendo sus consecuencias para la salud y que figura como uno de los factores que favorecen la aparición del cáncer.

En la literatura científica se encuentran evidencias de cómo la ruptura de los ritmos naturales de sueño-vigilia vinculados a luz y oscuridad está detrás del origen de enfermedades de todo tipo. La Organización Mundial de la Salud ha advertido de que los turnos de trabajo nocturnos pueden influir en la aparición de cáncer. Y, más concretamente, se ha comprobado que los tratamientos contra tumores funcionan mejor en personas con unos ritmos vitales más ajustados a ciclo de día y noche. Pero no se sabe bien por qué. Para arrojar algo más de luz a este problema de salud pública, un equipo de investigadores de la Universidad de Murcia, el Instituto Murciano de Investigación Biosanitaria y el Hospital Virgen de la Arrixaca investigan, con fondos procedentes de la Fundación Séneca, cómo interviene la ruptura de los ritmos circadianos en el desarrollo de los tumores responsables del cáncer de hígado. Este proyecto de investigación está liderado por la investigadora de la UMU, Antonia

CÁNCER

Objetivo: Estudio de la relación entre la ruptura de los ritmos vitales y el aumento de casos de cáncer de hígado.

Estudios: Se están llevando a cabo estudios para conocer exactamente qué ocurre en el hígado cuando se rompen los ritmos circadianos.

Investigadora: Antonia Tomás Loba, investigadora Ramón y Cajal de la Universidad de Murcia.

<https://www.fseneca.es>



Tomás Loba, que está convencida de que el cáncer de hígado está muy ligado a nuestro ritmo de vida y a la ruptura constante de los ciclos naturales como los ritmos circadianos. Pero, cómo actúa la ruptura de los ritmos cir-



Antonia Tomás Loba, investigadora de la UMU, premiada por sus hallazgos sobre el cáncer de hígado

cadianos en el desarrollo del cáncer de hígado, el tercero más letal y del que se estima que su incidencia aumentará en un 62% en 2040. Pues todavía no se sabe con exactitud, y eso



RITMOS CIRCADIANOS

La ruptura de los ritmos naturales de sueño y vigilia provocados por los estilos de vida tienen sus consecuencias sobre la salud. A la derecha, Antonia Tomás Loba.

mismo es lo que se pretende desvelar con este proyecto que se desarrolla en la Región de Murcia, con estudios en animales y en pacientes de cáncer hepático del Hospital Virgen de la Arrixaca.

El hígado es un órgano que se activa con la luz. Tras miles de años de evolución, ha aprendido que sus jugos empleados en la digestión son necesarios en las horas de luz,



pero con la llegada de la luz artificial y, más recientemente con la proliferación de las pantallas y su uso justo antes de dormir o incluso ya en la cama, el hígado está 'despertando' a deshoras y se activa una cadena de desórdenes metabólicos que contribuyen al desarrollo de un tumor y otras patologías.

Antonia Tomás Loba explica que con este proyecto financiado por la Fundación Séneca se persigue conocer en detalle qué ocurre en el hígado a nivel molecular, cuando se alteran los ritmos circadianos. «Estamos intentando entender qué ocurre a nivel molecular, si metabólicamente cambia, si acumula estrés...», afirma la investigadora.

Por el momento, se conoce de la cronodisrupción tiene efectos negativos en el hígado. Una de las acciones que produce la ruptura de los



ritmos circadianos es la alteración de la producción de glucosa.

Por la noche, el hígado forma glucosa para surtir de energía a las funciones vitales que nunca cesan, como el funcionamiento del corazón y del cerebro, por ejemplo. En las horas diurnas, el hígado realiza una función totalmente distinta, que consiste en romper la glucosa que nos llega a través de los alimentos, para aprovecharla en forma de energía. Sin embargo, cuando al hígado le llega información de que hay luz, a horas que no corresponde, se genera cierta confusión.

«El ser diurnos nos ha costado 65 millones de años evolutivamente hablando. Cuando se extinguieron los dinosaurios, los mamíferos de pequeño tamaño comenzaron a colonizar el entorno durante el día. La evolución ha

estado tejiendo todos nuestros genes para adaptarnos a la luz y en los últimos 150 años hemos roto con eso. Vivimos en un mundo para el que evolutivamente no estamos adaptados, el cambio ecosistémico es mayor que la velocidad a la que nos podemos adaptar y esto genera una controversia molecular», explica Antonia Tomás Loba.

El proyecto en el que se están estudiando los efectos de la cronodisrupción sobre el hígado está en una fase muy temprana y todavía no se han obtenido resultados concluyentes. Sin embargo, en las pruebas con animales, el equipo financiado por la Fundación Séneca sí ha comprobado «unos efectos preocupantes» sobre el hígado, cuando los ritmos se rompen de manera recurrente, pero «no sabemos exactamente qué pasa».

El grupo de investigación parte de estudios previos como el realizado con pacientes de tumor hepático, que demostró que el 77% de los que tenían unos ritmos biológicos estables reaccionaron mejor a la quimioterapia; así como otro en el que se comprobó que aquellos pacientes con ritmos biológicos rotos desarrollaban tumores más agresivos.

El ser humano está determinado por el ritmo circadiano, por un conjunto de oscilaciones que ocurren en el organismo, que nos ha aportado una ventaja competitiva para vivir. Sin embargo, la luz artificial y los ritmos a los que nos ha llevado la actividad laboral y social está generando una confusión en el organismo, porque se rompen las dinámicas construidas a lo largo de miles de años y se introducen factores para los que los seres humanos no están preparados, como por ejemplo el trabajo nocturno.

Con el estudio sobre la relación entre el cáncer de hígado y la cronodisrupción se pretende aportar un conocimiento básico sobre los efectos de los ritmos de vida actuales sobre la salud, y pone el foco en uno de los tipos de cáncer que más se está expandiendo. □

Electricidad para limpiar suelos contaminados

La Universidad de Castilla-La Mancha trabaja en el desarrollo de una técnica para movilizar contaminantes y concentrarlos en un punto concreto mediante la aplicación de un campo eléctrico en el suelo. Aunque todavía está en desarrollo, tiene un futuro prometedor. por Alberto F. Gerdera.

La descontaminación de suelos es una labor prioritaria en zonas donde la industria minera ha dejado su huella en forma de metales pesados, en entornos que han sufrido otro tipo de vertidos contaminantes, así como en otros muchos espacios cuyos suelos albergan sustancias que nunca deberían haber estado ahí. Y el primer paso que realizar en una limpieza efectiva consiste en controlar el movimiento de los contaminantes, una tarea que puede ser más sencilla gracias a una tecnología en la que la Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM) lleva años trabajando. Un equipo de investigación de esta universidad explora las capacidades que presenta la remediación electrocinética o electrorremediación de suelos, la cual es capaz de movilizar contaminantes, transportarlos por el subsuelo y concentrarlos en un punto determinado, donde bien, se podrán extraer del suelo o se aplicará un tratamiento adecuado para eliminarlos del medio.

El investigador de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos de la UCLM, Rubén López-Vizcaino, trabaja en la simulación numérica de todos los procesos que se desatan con la aplicación de esta metodología. Se trata de un conjunto de estudios que están sirviendo de base para el desarrollo de esta tecnología de remediación de suelos contaminados, y que permiten conocer en profundidad qué ocurre exactamente en el suelo cuando se aplica. Estos estudios son de gran utilidad, porque si bien se conocen los efectos por separado de cada uno de los procesos que entran en juego con la electrorremediación, no se tiene

DESCONTAMINACIÓN DE SUELOS

Objetivo: Mejora de la electrorremediación para la limpieza de suelos contaminados por metales pesados y por otras partículas que puedan ser atraídas por fuentes eléctricas.

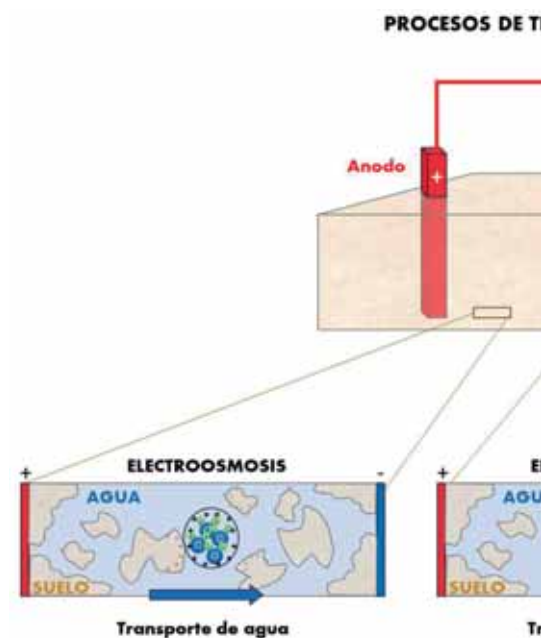
Simulación: Además de ensayos en laboratorio, estos investigadores de la UCLM simulan el proceso para conocer hasta el mínimo detalle qué ocurre en los suelos cuando se les aplica una carga eléctrica.

Investigador: Rubén López-Vizcaino, del grupo Ingeniería Geoambiental de la UCLM.

www.uclm.es

una noción clara de lo que ocurre en los suelos cuando todos actúan de manera acoplada.

Con la tecnología electrocinética se consigue movilizar contaminantes o cualquier otra sustancia con carga positiva o negativa en el subsuelo, pero ¿cómo lo hace? El investigador López-Vizcaino, adscrito al grupo de investigación de Ingeniería Geoambiental, explica que esta tecnología consiste en la inyección de electricidad en el suelo. «Se basa en la aplicación de un campo eléctrico entre parejas de electrodos, ánodos y cátodos (positivo y negativo) que están insertados en un suelo», aclara, de manera que se desencadenan un conjunto de procesos (siendo los más importantes la electroósmosis, electromigración y electroforesis) que favorecen el movimiento de elementos presentes en el suelo.



Con esta tecnología, explica, se consigue controlar el movimiento de fluidos, iones u otros elementos contaminantes, para facilitar la actuación mediante otras tecnologías de tratamiento acopladas como fitorremediación, mediante plantas para la eliminación de contaminantes en los suelos, que fue la técnica más empleada en el desastre de la mina de Boliden, en el entorno del Guadalquivir; sistemas de descontaminación con microorganismos, para producir una degradación biológica; o directamente, una vez que se han acumulado los contaminantes en un punto concreto, se extraen las tierras o las aguas donde están presentes, para someterlas a tratamientos específicos o para almacenarlas en lugares seguros, en caso de que no exista un método para eliminar las sustancias contaminantes que contienen.



ELECTORREMEDIACIÓN. En la imagen principal, ensayo en laboratorio para atraer contaminantes con electricidad. Al lado el investigador Rubén López-Vizcaíno. Debajo, imágenes en detalle del pozo de electrolito y los electrodos empleados en el proceso. Debajo, esquema de cómo actúa la electrorremediación en suelos contaminados.

TRANSPORTE ELECTROCINÉTICO

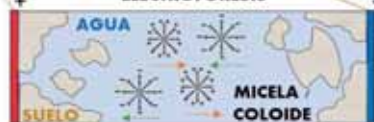


ELECTROMIGRACIÓN



Transporte de iones

ELECTROFÓRESIS



Transporte de especies cargadas



En el caso de que los contaminantes carezcan de esa carga positiva o negativa, existe manera de “añadírsele”, mediante compuestos como los surfactantes, que emulsionarían el contaminante que no tiene carga generando una micela, que sí la tiene. «Entonces el contaminante se quedaría atrapado entre sustancias que sí la tienen y acabaría

moviéndose todo el conjunto».

De forma general, hay dos métodos de aplicar la electrorremediación, y se utiliza uno u otro en función del objetivo final del proceso. Si se trata de una actuación dirigida a movilizar y concentrar sustancias en una zona de suelo acotada que posteriormente será extraída del medio para su tratamiento, se suelen insertar directamente los electrodos en el suelo.

Si, por el contrario, el grueso de la contaminación se encuentra en fase líquida, la mejor forma de actuar, según este experto de la UCLM, es mediante el uso de pozos de electrolito, que consiste en la perforación de pozos que se llenan de una solución salina, para que tenga buena conductividad eléctrica. A estos pozos se les introducen los electrodos mediante los cuales se aplica la carga eléctrica que se

encarga de transportar a los contaminantes y concentrarlos en los electrolitos. A continuación, mediante un circuito de bombeo, se podría extraer el electrolito contaminado e inyectar otro limpio.

Hasta el momento, salvo algunas actuaciones en Gran Bretaña que dieron buenos resultados, esta tecnología para mover contaminantes mediante cargas eléctricas solamente se ha llevado a cabo, bien en experimentos en laboratorio o en menor medida pruebas a una escala mayor.

Hace unos años, en la UCLM se hizo una serie de experimentos en una planta prototipo de 32 metros cúbicos, en la que se tuvieron unos resultados bastante positivos y se experimentaron soluciones innovadoras.

Ahora, el trabajo del investigador Rubén López-Vizcaíno en la UCLM en torno a la electrorremediación se centra en realizar modelos numéricos, con los que se pueda simular este tipo de actuaciones en suelos, y aportar el conocimiento necesario para el desarrollo definitivo de una tecnología, que cuenta con un horizonte de aplicación más que interesante, en vista de la presencia de todo tipo de contaminantes en los suelos y de la importancia de tenerlos limpios para que, entre otras muchas razones, no contaminen los acuíferos. □

La tecnología electrocinética está especialmente indicada para actuar en suelos poco permeables con baja conductividad hidráulica, donde el movimiento de los fluidos o de las partículas contaminantes resulta muy complicado. De esta manera, casi como si se tratara de un “efecto imán”, los contaminantes dentro del campo eléctrico se sienten atraídos por los electrodos ubicados en el suelo, ya sean ánodos o cátodos, en función de si su carga es negativa o positiva. Por esta misma razón, opina Rubén López-Vizcaíno, esta tecnología funciona bastante bien en casos de contaminación por metales, como la que se da, por ejemplo, en un entorno minero. En principio, bastaría con que los contaminantes en cuestión tengan carga positiva o negativa, para que puedan ser movilizad

UNED: 2023, un año lleno de hallazgos

Junto a su labor docente, la UNED desarrolla una labor científica reflejada en las revistas internacionales más importantes y que contribuye al avance del conocimiento. Por Antonio Valderrama Vidal

Los investigadores de la UNED siguen contribuyendo a la divulgación científica en campos académicos tan diversos como la filosofía, la ingeniería energética, la paleontología o la psicobiología, demostrando la vitalidad de los distintos departamentos de investigación de una universidad atenta a las cuestiones que dan forma al mundo contemporáneo. Repasamos la información más destacada de un año lleno de descubrimientos.

Afrontar el problema de la hiperinformación

El profesor de Historia de la Filosofía Antigua del Departamento de Filosofía de la UNED, Iker Martínez Fernández, abordaba, en un artículo publicado por The Conversation en noviembre, una de las cuestiones centrales de nuestro tiempo: la sobreexposición a la información del individuo moderno y la angustia generada por la incertidumbre política, económica y social de un mundo zarandeado por crisis, guerras, pandemias e inestabilidad. Martínez Fernández, en "¿Puede el estoicismo ayudarnos en estos tiempos de incertidumbre?", analizaba el interés creciente en los últimos años en la filosofía de los estoicos. En "un mundo en el que las emociones parecen ocupar un puesto relevante en los relatos de articulación social", el profesor Martínez Fernández considera que el estoicismo, que ubica la razón en el centro de su sistema filosófico, gana en atractivo para un público cada vez mayoritario desde que, en 1998, el filósofo estadounidense Lawrence C. Becker publicara "A New Stoicism", el inicio de lo que el profesor llama Neostoicismo. El "acentuado" moralismo de la filosofía fundada por Zenón de Citio en Atenas en el siglo III antes de Cristo, llamada así por ser la Stoa (Pórtico) del Ágora de la ciudad el lugar elegido para sus lecciones, "se ajusta muy bien a un mundo con una tendencia creciente a abordar toda actividad humana desde un punto de vista prioritariamente moral". El estoicismo, con su preocupación por robustecer el carác-

INVESTIGACIÓN

Ciencia: Las investigaciones de la UNED durante 2023 han contribuido al conocimiento científico con estudios en campos tan diversos como la filosofía, la ingeniería, la psicología y la paleontología.



www.uned.es

ter de los individuos, de hacerlos sabios, moderados, justos y fuertes, resistentes a los vaivenes de la vida, gana adeptos como asidero ético en tiempos de confusión como los actuales, en los que los problemas generalizados de estrés, ansiedad y depresión reflejan el desconcierto ante el derrumbe de las certezas que estructuran nuestro mundo desde el final de la II Guerra Mundial.

Un nuevo dinosaurio

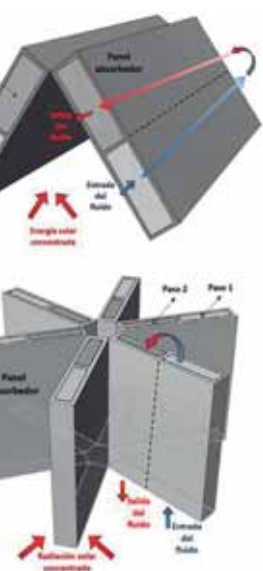
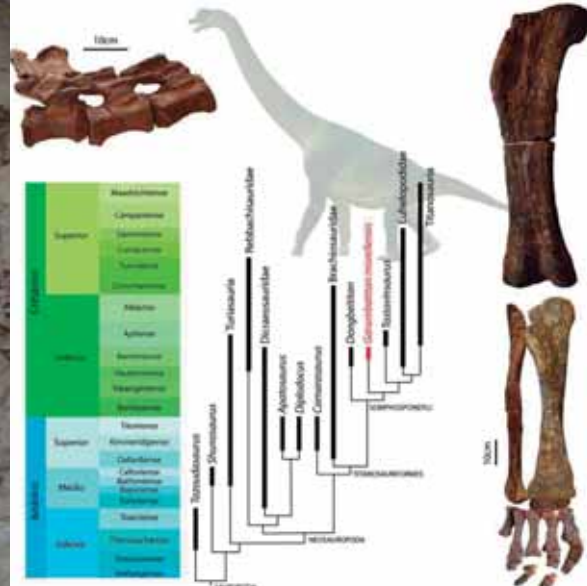
En el mes de septiembre pudimos conocer, a través de la publicación de un estudio en la Zoological Journal of the Linnean Society, que el Grupo de Biología Evolutiva de la UNED había descubierto un nuevo dinosaurio que se estima habitó la península ibérica hace 122 millones de años. Unos restos descubiertos entre 2005 y 2008 en Morella (Castellón) han sido por fin descritos y catalogados, revelando su pertenencia a un dinosaurio que probablemente superara los veinticinco metros de longitud y los once de altura y que vivió en el Cretácico Inferior. El hallazgo se enmarca dentro de las actividades que el Grupo, en colaboración con el Departamento de Geología de la Faculdade de Ciências de la Universidade de Lisboa, el Institut Català de Paleontologia, el Museo de Ciencias Naturales de València, la Universitat Jaume I de Castelló, la Universidad Autónoma de Madrid y la asociación de defensa del patrimonio geológico y paleontológico Grup Guix



ZENON

de Vila-real, llevan a cabo en una zona considerada por los expertos como de las más ricas en yacimientos fósiles de Europa.

Bautizado como Garumbatitán (Garumbatitan morellensis) por haber sido encontrado junto a la Muela de Garumba, el dinosaurio pertenece al famoso orden de los saurópodos, herbívoros cuadrúpedos de proporciones colosales con el característico cuello largo que Steven Spielberg popularizó en los años 90 con el Braquiosaurio (Brachiosaurus altithorax) de su película Jurassic Park. Los restos, entre los que se encuentran dos pies articulados casi completos (una auténtica rareza en el registro fósil), pertenecen a cuatro individuos, tres de ellos catalogados como Garumbatitanes. Uno de los cuales, por el fémur de dos metros de altura y las vértebras de un metro de ancho analizadas, pudo ser de tamaño excepcional, lo que refuerza su parentesco con saurópodos titanosaurios tan célebres como el Argentinosaurus huinculensis, criatura de 35 metros de longitud y casi setenta toneladas de peso que habitó lo que hoy es América del Sur.



INVESTIGACIÓN EN LA UNED. En la página anterior, Zenon de Citio, el fundador del estoicismo (Wikimedia Commons); Arriba, restos del Garumbatitán encontrados en Morella (Pedro Mocho) e identificación de sus restos; abajo, Receptor solar radial (UNED); y equipo investigador de la UNED (UNED).

Conocer mejor el efecto del cannabis en los adolescentes

También en septiembre el equipo formado por Alejandro Higuera Matas, decano de la Facultad de Psicología de la UNED; Javier Orihuel Menéndez, investigador predoctoral del departamento de Psicobiología de la UNED; Marta Casquero-Veiga, investigadora; María Luisa Soto-Montenegro, investigadora; Manuel Desco, investigador; Marta Oteo Vives, investigadora; Marta Ibáñez-Moragues, investigadora; Natalia Magro-Calvo, investigadora; Víctor M. Luján, investigador; Miguel Ángel Morcillo Alonso, jefe de la Unidad de Aplicaciones Biomédicas y Farmacocinética CIEMAT; y Emilio Ambrosio Flores, catedrático de la Facultad de Psicología de la UNED, reveló los resultados de un estudio sobre los efectos a largo plazo del cannabis en la estructura y función del cerebro adolescente. Publicada en la revista *European Neuropsychopharmacology* del Colegio Europeo de Neuropsicofarmacología, la investigación utilizó técnicas de neuroimagen como resonancias magnéticas y tomografías por emisión de positrones para evaluar

los efectos de los componentes psicoactivos del cannabis en el cerebro de ratas adolescentes tanto machos como hembras.

La experimentación en animales permitió a los investigadores controlar las variables no deseadas que, en el caso de las pruebas con humanos, pueden afectar a los resultados. Estas variables pueden ser, por ejemplo, el estrés producido por algún suceso traumático, la ingesta de otro tipo de drogas durante el proceso de análisis o la manifestación de alguna psicopatología. El estudio arrojó conclusiones interesantes: en las ratas macho el cannabis provocó alteraciones en el metabolismo del cerebelo y del bulbo olfatorio, reduciendo a su vez el tamaño de la zona del cerebro encargada de planificar acciones o de controlar la voluntad. Sin embargo, en las hembras causó un aumento del metabolismo en esa misma región cerebral, así como en la zona donde se alberga la memoria.

Una patente para producir mejor energía renovable

En marzo, el Grupo de Investigación de Sistemas Térmicos y Energía Renovable de la

Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la UNED, dirigido por el catedrático de Ingeniería Energética de la UNED Antonio José Rovira de Antonio, anunció el exitoso desarrollo de un nuevo receptor solar que, aplicado tanto a plantas termosolares de torre como a sistemas que concentran la radiación solar y la convierten en energía (Fresnel), reduce los costes de producción al tiempo que incrementa la eficiencia térmica del proceso. El receptor, desarrollado en colaboración estrecha con el Instituto IMDEA Energía de la Comunidad de Madrid, se articula en torno a estructuras compactas en configuración radial diseñadas ex profeso para aprovechar el fluido de trabajo del gas presurizado o de un fluido supercrítico, es decir, que está en un punto de equilibrio entre líquido y vapor. Al aumentar la superficie de contacto, la estructura atrapa una cantidad mucho mayor de calor evitando pérdidas, concentrando el máximo flujo solar en su zona central y aumentando el área de superficie absorbente expuesta a la radiación.

Este receptor, según sus desarrolladores, puede aumentar la eficiencia de la producción energética de las plantas termosolares al tiempo que permitiría la descarbonización progresiva de la producción de calor para la industria. ▢



CARLOS V

fundador de universidades

Artículo de **GLORIA ESPINOSA SPÍNOLA**. Profesora del Área de Historia del Arte de la Universidad de Almería. Coordinadora científica junto a Rafael López Guzmán y Yolanda Guasch Marí de la exposición **LAS UNIVERSIDADES DE CARLOS V. PATRIMONIO Y MEMORIA**.
Visita virtual: <https://exposicion4.andaluciayamerica.com>



Varios de los paneles de la exposición sobre las universidades de Carlos V. En la página siguiente, escudo de Carlos V en la Catedral de Granada, y retrato del emperador conservado en la Universidad de Valencia.

Bajo el gobierno de Carlos V se fundaron la Universidad de Granada y las primeras Universidades del continente americano: San Marcos en Lima y San Pablo en la Ciudad de México. Igualmente, favoreció y dotó de recursos a otras instituciones de educación superior ya existentes, siempre con la finalidad de formar a los responsables de la administración civil y religiosa de los extensos territorios de la Monarquía Hispánica. Una relación entre el Emperador y el mundo universitario que nos ha dejado un rico legado artístico y cultural compartido y por el que ahora, la exposición "Las Universidades de Carlos V. Patrimonio y memoria", hace un recorrido, al que nos invita una de las comisarias de la muestra, Gloria Espinosa Spínola, con este artículo.



Durante el gobierno del Emperador Carlos V tres universidades fueron creadas en los territorios conquistados y recién incorporados a los dominios de la Monarquía

Hispánica, nos referimos a las universidades de **Granada, Lima y México**. Estas fundaciones, a pesar de responder a sus propias realidades, tuvieron como principal objetivo formar a las élites civiles y religiosas encargadas de la administración de sus territorios.

El interés del monarca, no solo se limitó a estas nuevas universidades, también se ocupó de dotar, proteger y modernizar otras ya creadas, como las de Valencia y Alcalá de Henares, no faltando las de consolidado prestigio como la de Salamanca, la cual llegó a visitar hasta en dos ocasiones, en los años 1522 y 1534.

También durante el mandato carolino, se crearon otro tipo de centros de enseñanza superior, las denominadas universidades menores, promovidos bien por ayuntamientos e

instituciones religiosas, bien por señores de la nobleza, y en los que se impartían determinadas cátedras, y entre las que podemos mencionar los casos de la Universidad de Santi Spiritus de Oñate o el Colegio-Universidad de Osuna. Incluso en los territorios del Sacro Imperio Germánico se establecieron dos nuevas universidades: Marburgo en 1541 y Dillingen en 1551, la primera auspiciada por los príncipes protestantes, la segunda por la Compañía de Jesús.

Como vemos, el interés del Emperador por la educación superior fue una constante durante los cuarenta años de su mandato, multiplicando los espacios destinados para ello, dotándolos de cátedras y recursos económicos, muchas veces limitados, produciéndose entonces resultados dispares, tanto a nivel educativo como en relación al prestigio y consolidación de estas instituciones. Pero, de la historia cultural y artística de esta fecunda relación entre Carlos V y las universidades de su tiempo, ¿que conservamos a día de hoy? ¿Conocemos y valoramos su legado patrimonial?

Documentos, bienes muebles e inmuebles y

todo un patrimonio inmaterial es la herencia de la política del Emperador para con el mundo universitario, el cual debemos conocer y conservar, especialmente aquel relativo a las tres fundaciones directas carolinas, ya que nos encaminamos a la celebración de su Quinto Centenario en los próximos años.

Fundación de la Universidad de Granada

La Universidad de Granada tiene su fundación en la carta de real merced que el Emperador Carlos V otorgaba el día 7 de diciembre de 1526 para el inicio de un estudio general en la ciudad, siendo expedida la Bula de confirmación y erección de la universidad el 14 de julio de 1531 por el papa Clemente VII. Se construyó, entonces, el llamado “palacio del saber” un extraordinario edificio frente a la catedral, ocupado hoy por la Curia, diseñado por el afamado arquitecto Diego de Siloe.

Los estudios granadinos estuvieron orientados, en un principio, a instruir al clero encargado de la conversión y evangelización de los moriscos, buscando una administración religiosa más comedida con este grupo de población, alejada de imposiciones anteriores como la que llevó a su bautismo forzoso en 1502. Ahora bien, se implantaron estudios de Artes, Teología, Leyes, Cánones y Medicina, suponiendo en la práctica un funcionamiento similar al resto de universidades formando, consiguientemente, también a los responsables civiles de la administración, la sanidad, la educación y la cultura del reino conquistado por sus abuelos.

En Granada, la estancia Carlos V y la emperatriz Isabel dejó una profunda huella, definiendo la ciudad moderna, no solo con sus estudios superiores, sino promoviendo otros espacios de representación y prestigio, entre los que la construcción del palacio alhambrense y la catedral como panteón regio son los hitos más significativos.

Universidad de San Marcos de Lima, decana de las universidades de toda América

En América, la única potencia europea que creó estudios superiores fue España. El vasto territorio que paulatinamente se fue incorporando a los dominios hispanos, con todas sus riquezas, estaba poblado por diferentes culturas con sus propias creencias y lenguas, razones que aconsejaban la implantación de estudios superiores, al menos, en las dos capitales virreinales.

La Universidad de San Marcos de Lima, fue la primera, pues la Provisión Real de su creación fue dada el 12 de mayo de 1551, siendo ratificada por la Bula del papa Pío V, el 25 de julio de 1571. La iniciativa de la fundación partió de la orden de Santo Domingo, la cual, junto a otras órdenes religiosas, como los



franciscanos y agustinos principalmente, fueron las encargadas de la conversión y evangelización de importantes grupos de población indígena. De esta manera, la primera sede universitaria estuvo en el propio convento dominico hasta que, por la intervención del virrey Francisco de Toledo en 1571 se traslada a la iglesia de San Marcelo. Además, en este momento se dota de unas constituciones y recibe el nombre de Universidad de San Marcos de la Ciudad de los Reyes de Lima, mediante sorteo realizado entre los nombres de los cuatro evangelistas. Pero, sobre todo, el patrocinio de este virrey destaca porque proveyó a la institución de una cátedra de lengua quechua, la más hablada en el virreinato peruano, con la finalidad principal de instruir a los religiosos encargados de la administración de las poblaciones indígenas. Tras varios traslados de sede, en el siglo XIX San Marcos se reubicó en el Convictorio de San Carlos, un espacio que hoy día sigue siendo centro cultural de la universidad.

Universidad de San Pablo en México, precursora de la UNAM

La creación del estudio general de la Ciudad de México se produjo por la Real Provisión firmada por el príncipe Felipe el 21 de septiembre de 1551, siendo confirmado por Bula de Clemente VIII el 7 de octubre de 1595. Como

en el caso de Lima, se produjo la implicación de la máxima autoridad virreinal, en este caso el virrey Antonio de Mendoza, quien, junto al arzobispo de México, el franciscano fray Juan de Zumárraga, y el cabildo de la ciudad fueron los grandes impulsores del proyecto. La Universidad de San Pablo contó con un edificio propio construido en la Plaza del Volador, junto a la Plaza Mayor, el cual conocemos gracias a diferentes planos, pinturas y biombos en los que se reproduce el entramado urbano de la ciudad, puesto que hoy nada se conserva tras su destrucción en el año 1910. Tan solo han sobrevivido algunos elementos arquitectónicos y decorativos, como la portada del parainfo conservada en la fachada del Colegio de San Pedro y San Pablo en el centro de la capital mexicana. A pesar de esta pérdida, la Universidad Nacional Autónoma de México, mantiene vivo el legado fundacional carolino mediante importantes iniciativas como el Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación y el Museo "UNAM hoy".

Al igual que en Lima y con idéntica finalidad, una de las cátedras a destacar en la Universidad de San Pablo fue la relativa al principal idioma nativo, en este caso el náhuatl. Una preocupación por el lenguaje y la comunicación que tuvo su expresión, dentro del ámbito indígena, en el colegio de Santa

Cruz de Tlaltelolco construido junto al Convento de Santiago de la misma ciudad, una institución apoyada por el Emperador, y promovida nuevamente por don Antonio de Mendoza y fray Juan de Zumárraga, donde los frailes franciscanos educaron a los hijos de la élite indígena en materias propias del nivel universitario de las facultades menores, prestando especial atención a los idiomas, pues allí se enseñaron y cultivaron el latín, el español y el náhuatl. La vinculación del Emperador Carlos con las Universidades de su tiempo, en estas líneas brevemente trazadas, dejó su huella en el arte y la cultura de su época, todo un legado que ha pasado desapercibido en muchos momentos de su ya larga historia, propiciando el abandono, la destrucción y el olvido, de una parte muy significativa del mismo. Por esta razón, y con el horizonte puesto en el V Centenario de la fundación de la Universidad de Granada a partir de 2026, a la que se unirán las de Lima y México en años próximos, el catedrático de Historia del Arte de la Universidad de Granada, Rafael López





UNIVERSIDADES. En la página anterior, detalle del plano de Ciudad de México de 1737, de Pedro de Arrieta; al lado, detalle de la pintura de Pietro Gualdi, que reproduce el patio de la Real y Pontificia Universidad de México en 1840; debajo, Universidad de Salamanca y dibujo de Diego Muñoz Camarco, con Cristóbal Colón entregando el Nuevo Mundo a Carlos V. En el centro, patio interior de la Curia de Granada, edificio que albergó a la Universidad de Granada en sus orígenes. Sobre este texto, Casona de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos de Lima (Perú).



CATÁLOGO DE LA EXPOSICIÓN. El catedrático de Historia del Arte Rafael López Guzmán y su grupo de investigación Andalucía-América: Patrimonio Cultural y Relaciones Artísticas han aunado gran parte de sus proyectos científicos, de innovación docente y divulgativos en una gran exposición itinerante llamada Carlos V. Patrimonio y memoria. La muestra repasa la figura de Carlos V como renovador de las enseñanzas universitarias y como creador de tres universidades (Granada, San Marcos de Lima y San Pablo de México). A la derecha, exposición en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

Guzmán, ha dirigido sendos proyectos del plan Feder de la Junta de Andalucía y del Plan Propio de la Universidad de Granada, con el objetivo principal de identificar, conocer, valorar y difundir el patrimonio artístico y documental que todavía hoy conservamos sobre Carlos V y su vinculación al mundo universitario.

Exposición itinerante en España y América

Una memoria imperial que hemos querido dar a conocer en distintos ámbitos universitarios mediante una exposición de carácter itinerante que ya ha recorrido la Universidad de Granada (Hospital Real y Facultad de Letras), la Universidad de

Almería y la Universidad Nacional Autónoma de México. Desde el pasado 19 de septiembre, y en colaboración con el Instituto de América de Santa Fe, es posible acceder a esta exposición en su formato virtual, traspasando con ello los límites de nuestras instituciones, queriendo difundir entre la ciudadanía en general este rico patrimonio. Una exposición con la que visitar aquellos edificios que aún conservamos, algunos de gran calidad artística como el men-

cionado de Diego de Siloe en Granada o las fachadas de las universidades de Salamanca y Oñate.

A ello se une, la visualización de documentos fundacionales, esculturas, pinturas, y todo tipo de obras relacionadas con los distintos protagonistas vinculados de una manera un otra con estas universidades carolinas, tanto en España como en América, además de la propia imagen imperial, no olvidando que durante un largo tiempo la nuestra fue una historia compartida. Tras el recorrido, en cada visitante queda valorar todo lo perdido y lo mucho conservado, para ello, están ustedes invitados. ■

El legado cristiano de Granada

La Estación Experimental recoge en un libro las vivencias y logros científicos desde los orígenes de la Institución hasta la actualidad

Si hay un monumento por el que es conocida Granada es por la Alhambra. Un legado árabe que sobresale sobre un conjunto patrimonial cristiano que también es de un valor incalculable: desde la Catedral con su Capilla Real y resto del conjunto catedralicio, al Palacio de Carlos V, pasando por el Monasterio de la Cartuja, son dignos compañeros de legado patrimonial del monumento por antonomasia granadino. La intención de este trabajo es proporcionar una comprensión básica de la Granada cristiana con la ayuda de algunos instrumentos del análisis urbano, disciplina que se fundamenta en el estudio de la morfología urbana, la tipología edificatoria y el paisaje de la ciudad en los sucesivos "tiempos" históricos.

Granada, la ciudad cristiana).

Carlos Jerez Mir. [UGR] 40€. (16€ PDF) editorial.ugr.es

El hilo argumental está constituido pues por dos enfoques complementarios, temporal y espacial, que se corresponden con las dos grandes coordenadas de la existencia humana; el primero se explica por medio de la historia, y en el caso de una ciudad más concretamente por la historia urbana; el segundo se trata de comprender normalmente mediante la representación gráfica, y en el caso de la ciudad especialmente mediante su planimetría y vistas paisajísticas.

En el libro se abarca desde el apogeo del siglo XVI, hasta la decadencia de la ciudad en el siglo XVII y el resurgir del siglo XVIII. Se incluye la cultura urbanística, planos, topografía, con un cuidado diseño de todas las zonas históricas de la ciudad. □

LRA/07
GRANADA: LA CIUDAD CRISTIANA



CARLOS JEREZ MIR
UNIVERSIDAD DE GRANADA
COORDINADOR GENERAL DE INVESTIGACIÓN

Primera colección musicológica de una universidad española

Dar a conocer estudios relacionados con el ámbito de la recuperación del patrimonio histórico musical en las distintas regiones de España. Ese es el objetivo de la colección 'Investigación y Patrimonio Musical', la primera de musicología de una universidad española, que ha sido auspiciada por investigadores del Centro de Documentación e Investigación Musical (CIDOM) de la Universidad de Castilla-La Mancha y el CSIC. La serie está integrada por catorce volúmenes, de los que nueve ya han sido publicados y el resto verán la luz en breve para su difusión entre la comunidad hispanohablante. Inaugura la colección el Catálogo de Música de la Catedral de Toledo.



INVESTIGACIÓN Y PATRIMONIO MUSICAL [UCLM].
<https://beta.cidom.es/>

DESTACADO

Clásicos para todos

Tras el éxito de Madre Patria y Nada por lo que Pedir Perdón, el hispanista Marcelo Gullo vuelve con una obra monumental que ensalza la huella imperecedera que dejó España en América: la creación de la Hispanidad. En ella el historiador Marcelo Gullo aborda en esta obra la necesidad de conocer la historia real de España e Hispanoamérica, los lazos que unen a la civilización hispánica huyendo de una historia manipulada transmitida de generación en generación desde hace décadas.



Gullo arranca dicho legado de España a América con los valores de la cultura grecorromana católica, el ordenación jurídico con el que las monarquía hispánica gobernó todo un continente, y el inmenso legado cultural que permite hoy identificarse a un hispano desde Lima a Sevilla, o desde Méjico a Buenos Aires.

LO QUE AMÉRICA LE DEBE A ESPAÑA. 22€ (10€ PDF).
www.planetadelibros.com

NOVEDADES

Las Madres de la Plaza de Mayo de Argentina

¿De la casa a la plaza? analiza las trayectorias y las memorias de las mujeres que integraron Madres de Plaza de Mayo de La Plata, a partir del interrogante de quiénes eran esas mujeres que, ante la desaparición de sus hijos e hijas, se organizaron colectivamente para movilizar su reclamo. Esta obra busca interrogar, así como poner en suspenso una idea sostenida en el supuesto de que estas mujeres provenían únicamente del mundo doméstico y carecían de una vida pública y politizada.



¿DE LA CASA A LA PLAZA? María Emilia Nieto. [UMA] 15 €. (7 PDF) <https://www.umaeditorial.uma.es/>

Pobreza y migración, una pareja inseparable

¿Por qué las personas migran. Esta obra pretende aportar respuestas integrales a las causas de los fenómenos migratorios. Partiendo de que todos los procesos tienen factores compartidos, cada fenómeno cuenta con sus particularidades. Los movimientos de los países del sur al norte de América, por ejemplo, no son exactamente iguales que las migraciones que llegan de África a Europa. Eso sí, en todos ellos está la globalización y las enormes bolsas de pobreza que está generando en todos los continentes.



POBREZA Y MIGRACIONES. Imelda Ortiz, Jorge Martínez y Marlén Hernández. [UAL] 16 €. editorial.ual.es

Manual para estudiantes de historia de antigua

La obra es una guía para estudiantes universitarios de Historia Antigua. Presenta una síntesis histórica iniciada con los primeros contactos externos de culturas orientales más avanzadas -sustanciada en la fundación de Gadir por los fenicios en fecha incierta-, y siguiendo con la cultura tartesia, la presencia griega en la costa mediterránea, la llegada de los cartagineses en el siglo III a. C., la entrada en escena de los romanos que llegan a la Península Ibérica en 218 a. C.. Momento que marca el inicio de su presencia secular en Hispania.



HISTORIA ANTIGUA DE LA PENÍNSULA IBÉRICA. Sabino Perea y María Ángeles Alonso. [UNED] 42 €. uned.es

Computación iberoamericana

La red de Computación para el Desarrollo (Red COMPDES) acaba de publicar las actas del XVI Congreso de Computación para el Desarrollo (COMPDES-2022), celebrado en la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH). Estas memorias incluyen los trabajos que superaron el proceso de evaluación por pares realizado por el Comité Científico, formado por 44 profesores de 15 universidades iberoamericanas. El libro recoge 27 ponencias sobre telemedicina, ciberdelincuencia o formación en línea, entre otros temas.



COMPUTACIÓN PARA EL DESARROLLO. Luis Bengochea, Daniel Meziat y Raul Palma [UAH] Gratis en línea en publicaciones.uah.es

EL ESPAÑOL EN EL MUNDO. En 2023, casi 500 millones de personas tienen el español como lengua materna (el 6,2 % de la población mundial). Si sumamos a los que la hablan de forma materna, o la conocen, la cifra alcanza los 599 millones (7,5% de la población mundial). El español es la segunda lengua materna del mundo por número de hablantes, tras el chino mandarín, y la cuarta lengua en un cómputo global de hablantes. Todo el informe puede consultarse en línea en. <https://cervantes.org/>





Nuevo diseño

Una forma diferente de ver **Novaciencia.es**

Una web totalmente renovada, más dinámica, más visual y con más investigación para estar al día de **toda la información científica y universitaria en español.**

Entra en **Novaciencia.es** y compruébalo tú mism@.



Controlar todos tus gastos

AGRUPACIÓN DE PRÉSTAMOS Y CRÉDITOS

Simplifica la gestión de tus gastos agrupando tus préstamos y créditos⁽¹⁾



Un solo préstamo



Una sola cuota mensual



Una sola entidad financiera

Solicítalo a través de **Banca Electrónica**,
App Grupo Cajamar o en tu oficina habitual.

Escanea este QR y calcula cómo quedaría tu agrupación con nuestro simulador



Financiación otorgada por GCC Consumo (Cajamar Consumo)

(1) Cajamar Consumo tramita de forma gratuita las cancelaciones. Puede, no obstante, requerir la colaboración del cliente para mediar con las terceras Entidades. Financiación otorgada por GCC Consumo, Establecimiento Financiero de Crédito, S.A. C/ Pases de los Melencillo, 14 A 28005 Madrid. Inscrita en el Registro Mercantil De Madrid: Tomo 34.366, Folio 24, Sección 8, Hoja M-818190, Inscripción 1. C.I.F. A87435090. Inscrita en el Registro de Entidades Nº8838. Asociados en Aneel Nº525. Oferta sujeta a los requisitos y condiciones de concesión de riesgos de GCC Consumo, Establecimiento Financiero de Crédito, S.A.



+INFO  www.grupocooperativocajamar.es