

AURORAS BOREALES

El espectáculo
astronómico que conlleva
amenazas devastadoras



30 Grados Universitarios

¡Estudia en tu Universidad pública!

Sin nota de corte

INGENIERÍA

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

ARTES Y HUMANIDADES

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

CIENCIAS SOCIALES Y JURÍDICAS

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

CIENCIAS

- Ciencias Ambientales
- Física
- Matemáticas
- Química

CIENCIAS DE LA SALUD

- Psicología

+ info



uned.es

El drama del suicidio adolescente

Gracias a que hablar del suicidio ha dejado de ser un tabú se ha empezado a trabajar para combatirlo. Pero España está muy lejos de un verdadero plan articulado y coordinado que sea capaz de detectar y evitar casos tan dramáticos como el de las dos chicas de Jaén

Los suicidios de adolescentes en España repuntan. Según el Instituto Nacional de Estadística (INE), en 2024 se registraron 76 suicidios entre jóvenes de 15 a 19 años, 13 más que el año anterior, un incremento del 20 por ciento en este grupo de edad, que contrasta con el descenso de casos en la población adulta de los dos últimos años. ¿Qué está ocurriendo?

El último caso conocido es el de la muerte de dos chicas en Jaén, a la que precedió el de otro chico tan solo unas semanas antes en la misma ciudad. Estas tres tragedias, junto al de la sevillana Sandra Peña, dan una idea de la dimensión de la situación por la que atraviesan los adolescentes en España.

El suicidio, especialmente entre menores de edad, es una realidad que se habitualmente se ha escondido. Se eludía para evitar el efecto de imitación de otras personas en riesgo. Pero ya no se puede esconder más una realidad tan dura y trágica.

Desde la pandemia de la COVID-19 se habla con mayor naturalidad de los problemas de salud mental, del malestar emocional y también del suicidio. Sin embargo, visualizar el problema es insuficiente. Se necesita una actuación conjunta de toda la sociedad para atajar la difícil situación psíquica de adolescentes y jóvenes españoles cuando se plantean siquiera esta opción para superar su crisis.

Los centros educativos son clave para la luchar contra el suicidio de adolescentes dotándolos de un protocolo de salud mental eficaz, que funcione, con profesionales especialistas y herramientas que ayuden a detectar las situaciones de riesgo, trabajen en la prevención y, sobre todo, contribuyan a erradicar las situaciones de acoso escolar, origen de muchos de estos finales trágicos. El profesorado de estos centros debe implicarse más en el bienestar de su alumnado y no dejar pasar ninguna señal que evidencie una situación grave. Una detección a tiempo resulta fundamental para abordar el problema con éxito y revertir la situación. Esa implicación debe ir acompañada de una formación específica, y de un protocolo que recoja la manera de actuar en casos de marginación o acoso de un alumno.

Para crear toda esta arquitectura no se puede dejar solos a los centros educativos. El Ministerio de Educación tiene una oportunidad para justificar su existencia, y coordinar un protocolo coordinado con las comunidades autónomas que son las que tienen las competencias en la gestión de los centros.

Las universidades pueden ser un modelo a seguir por los centros educativos. Desde hace años, las instituciones de educación superior disponen de unidades de atención a la salud mental, dirigidas al conjunto de la comunidad universitaria. Estas unidades se han reforzado después de la pandemia.

Justamente la Universidad de Jaén es un referente en la investigación sobre salud mental en población joven. Por ejemplo, dispone de la Cátedra Universitaria Promobienestar. Esta cátedra es la primera de este tipo de toda la universidad española y en ella no solamente se hace hincapié en los estudios sobre promoción de la salud emocional de adolescentes y jóvenes, sino también en la formación de profesionales de la educación, servicios sociales y sanidad que trabajan con ellos.

Este tipo de iniciativas deben multiplicarse por toda España y, sobre todo, salir de los campus y tender puentes de transferencia de conocimiento, que contribuyan a prevenir la dificultades emocionales de los más jóvenes y a hacer de los centros de Secundaria espacios de aprendizaje seguros.

Las investigaciones muestran que la mitad de los problemas mentales aparecen antes de los catorce años, así como que la presión académica, la violencia interpersonal y la falta de apoyo influyen directamente en los pensamientos suicidas. Por tanto, el foco debe ponerse en estas realidades y construir una comunidad educativa libre de acoso y con las herramientas para velar por la salud mental de los adolescentes. ■

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

Director: Francisco Molina Pardo.

Redactor Jefe: Alberto Fernández Cerdera.

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

ISSN 1888-5292. Imprime: Gráficas Piquer.

Depósito Legal. AL-164-2005.

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

DISTRIBUCIÓN EN PAPEL. Campus universitarios de España.

NOVA CIENCIA EN LÍNEA. De forma gratuita e indefinida en PDF a través de la web novaciencia.es/hemeroteca, y en plataformas como revistasya.com o leememas.com

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

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

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

ENTREVISTA A LA RECTORA DE LA ULE

8-9

Nuria González Álvarez analiza las claves de su mandato al frente de la Universidad de León



AURORAS BOREALES DESDE ESPAÑA

10-13

Tormentas solares dejaron ver desde los cielos de Hispania auroras boreales sin precedentes



FÍSICOS Y MATEMÁTICOS

14-15

Científicos dan con una fórmula para garantizar la comunicación de datos y reducir el ruido en un entorno cuántico



ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA

16-17

Desarrollan un material para el aislamiento térmico de edificios que reduce drásticamente su climatización



IA PARA RECUPERAR TRADICIONES

18-19

El CNID alimenta modelos de lenguaje que hay en torno a las fiestas de las hogueras de San Juan en Alicante



DETECTAR GLIFOSATO EN LOS CULTIVOS

20-21

Investigadores de la UJA desarrollan un método para encontrar restos de este herbicida prohibido en el suelo



BOSQUES EN LAS CIUDADES

22-23

Las zonas verdes de las ciudades no están diseñadas como ecosistemas sostenibles



CONSERVAR LOS ARTALES

24-25

Este reducto de un Mediterráneo mucho más húmedo viene sufriendo la presión agrícola y urbanística



ALIMENTACIÓN ANIMAL

26-27

Analizan el potencial de larvas de insectos, granos germinados y cultivos hidropónicos



FOTOTERAPIA CONTRA EL CÁNCER

28-29

Ensayan la eficacia del platino, rutenio e iridio como elementos radioactivos para tratamientos de fototerapia



TECNOLOGÍA PARA EL CUIDADO

30-31

Analizan los conflictos éticos que plantea el uso de la tecnología en los cuidados de personas dependientes



MÁSTER EN NEUROCRIMINOLOGÍA

32-33

El programa de posgrado que analiza la base biológica de los delitos para especializar al alumno en este campo



PRESUPUESTOS

Las universidades andaluzas recibirán 1.700 millones

La Consejería de Universidad, Investigación e Innovación y los rectores del sistema público de educación superior acordaron en el seno del Consejo Andaluz de Universidades (CAU) el primer reparto de los fondos incluidos en el modelo de financiación de las diez universidades públicas andaluzas para el ejercicio 2025, que se concreta en 1.708,68 millones de euros. De ese importe, 1.566,5 millones están dirigidos a la financiación básica, que es la que hace referencia a los gastos de personal, de funcionamiento y de mantenimiento; mientras que la financiación mediante contratos programa, con la que se pretende mejorar la calidad del servicio y la eficiencia en el uso de los recursos, supone una partida de 126,7 millones. Por su parte, el rector de la Universidad de Jaén, Nicolás Ruiz, criticó el dinero consignado a su universidades para 2026 y aseguró que con ese importe su universidad entra en «riesgo de asfixia».



SEVILLA

Carmen Vargas, nueva rectora

Carmen Vargas fue elegida rectora de la Universidad de Sevilla y se convierte en la primera mujer que lidera la institución académica en sus 520 años de historia. Vargas logró el apoyo del 50,81% de los votos. Por su parte, el candidato José Luis Gutiérrez recibió el respaldo del 44,01%.



UMU

No consigue aprobar sus nuevos estatutos

La Universidad de Murcia (UMU) fracasó en su primer intento para aprobar sus nuevos estatutos, adaptados a las exigencias de la LOSU. La votación celebrada en el Claustro no alcanzó la mayoría absoluta de 144 votos afirmativos necesarios para dar el visto bueno al texto, al registrarse solamente 137 apoyos.



La aprobación del nuevo texto, que debe marcar el desarrollo de la vida universitaria de los próximos años, también suponía el punto de inflexión que permitiría al actual rector, José Luján, poder convocar elecciones al Rectorado.

Desde la institución académica se informó de que la votación no contó con el quorum necesario para ser aprobados, ya que de los 286 miembros convocados solamente asistieron a la reunión 176. En próximas fechas se convocará un nuevo Claustro y una nueva votación, para dar una segunda oportunidad a los estatutos.

ALIANZAS EUROPEAS

Encuentro clave para su futuro

La Universidad Rey Juan Carlos acogió el I Foro del Grupo de Universidades Españolas en Universidades Europeas (UEUE), un encuentro clave para consolidar estas alianzas de universidades europeas. Este encuentro reunió a todos los representantes de las universidades españolas que participan en la iniciativa Universidades Europeas de Erasmus+, tanto las financiadas como las que han obtenido un Sello de Excelencia (sin financiación) con el objetivo de promover una colaboración más estrecha y fructífera en el marco de la iniciativa. Con un total de 56 universidades en alianzas europeas, España es el tercer país de la Unión Europea con más instituciones académicas implicadas en este tipo de consorcios, por los que pasa el futuro de la universidad.

UNIVERSIDAD EUROPEA

INAUGURA SU CENTRO EN MÁLAGA.

La Universidad Europea de Andalucía inauguró oficialmente sus instalaciones en Málaga, en un acto que contó con la asistencia del alcalde de la ciudad, José de la Torre, y el secretario general de Universidades de la Junta de Andalucía, Ramón Herrera de las Heras. En el acto se entregaron los atributos al rector de la institución, Daniel Hormigo.



ANDALUCÍA

Unas estructuras científicas compartidas

Las universidades andaluzas compartirán los instrumentos y equipamientos de sus Estructuras Centrales de Apoyo a la Investigación. Así se establece en el convenio presentado en las XXXI Jornadas de Investigación de las Universidades Españolas-CRUE celebradas en Vigo.



Esta colaboración permitirá el uso compartido de recursos materiales como inmuebles e instalaciones de alto valor, y la oferta conjunta de servicios científico-técnicos mediante la creación de un catálogo ampliado que incluye ensayos y

técnicas instrumentales no disponibles localmente. Asimismo, facilitará los proyectos colaborativos de investigación, docencia y formación, al tiempo que busca la optimización y armonización de tarifas y gestión a nivel regional para mayor eficacia.

NACIONALES UNIVERSITARIOS

Andalucía presenta su candidatura

Las universidades andaluzas lanzaron, en Jaén, una candidatura conjunta para acoger los Campeonatos de España Universitarios de 2026. La candidatura busca que por primera vez una comunidad autónoma albergue todas las disciplinas deportivas y que potencie la imagen de territorio volcado con el deporte universitario.



UNIVERSIDAD DE MÁLAGA

Estudia abrir un centro adscrito en Torremolinos

La Universidad de Málaga (UMA) estudia la posibilidad de continuar con su expansión por su provincia con la apertura de un centro concertado en Torremolinos, que se sumaría a los que ya tiene en Ronda y Antequera. Este nuevo espacio nacería de en colaboración con EUSES Málaga e impartiría los grados en Odontología, Gestión de Industrias Biofarmacéuticas y Biotecnológicas, y Producción de Música y Sonido para la Industria del Entretenimiento. El rector, Teodomiro López, manifestó que la UMA ya cuenta con experiencias “extraordinariamente positivas”, con centros concertados en Ronda y Antequera, y destacó que la colaboración con EUSES Málaga abre la posibilidad de “explorar nuevas áreas de conocimiento”, siempre con el compromiso de “garantizar la calidad y el rigor académico” que caracterizan a la universidad.



USO DE LA IA

Medidas para evitar el fraude

Los decanos de Derecho han decidido tomar medidas y replantear los trabajos de fin de grado, para evitar que los alumnos confíen su nota a la inteligencia artificial generativa. En la Reunión Extraordinaria de la Conferencia de Decanos y Decanos de Derecho de España, celebrada en Sevilla, se acordó estudiar medidas para adaptarse desde el ámbito de la docencia a los avances que se han ido produciendo en los últimos años, especialmente con la llegada de la IA, y que inciden a la hora de afrontar la elaboración tanto de los TFG como de los trabajos fin de máster (TFM).

70 ANIVERSARIO DE LA EOI

Estrena imagen nueva

La Escuela de Organización Industrial (EOI), primera escuela de negocios de España y una de las pioneras en Europa, presenta una nueva identidad visual con motivo de su 70 aniversario. La institución pública renueva así su imagen para reforzar su compromiso con la sostenibilidad, la digitalización y la formación de líderes capaces de impulsar la reindustrialización y la transición verde y tecnológica de España.



BREVES



SALUD DE LA UEX LLEVARÁ EL NOMBRE DE FERNÁNDEZ VARA.

El nuevo edificio de la Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud de la Universidad de Extremadura llevará el nombre de “Guillermo Fernández Vara”, expresidente de esa comunidad autónoma fallecido recientemente, que también era facultativo. Esta decisión es un reconocimiento a su contribución al desarrollo sanitario, educativo e institucional de la región.

ALICANTE DESTINA CUATRO MILLONES A INVESTIGACIÓN.

La Universidad de Alicante (UA) ha publicado el “Programa Propio para el Fomento de la Investigación y Transferencia de Conocimiento” 2025, un conjunto de ayudas por cuatro millones destinadas a fomentar la investigación científica, el desarrollo tecnológico, la innovación y la transferencia.



PAU ANDALUCÍA

Será del 2 al 4 de junio

Los estudiantes andaluces de Bachillerato y FP de Grado Superior se examinarán los días 2, 3 y 4 de junio de 2026 de la Prueba de Acceso a la Universidad (PAU) en su convocatoria ordinaria, mientras que la extraordinaria se celebrará el 30 de junio y 1 y 2 de julio. Así se recoge en el acuerdo adoptado por la Comisión Coordinadora Interuniversitaria de Andalucía.



400 ESTUDIANTES DE DOCTORADO NUEVOS EN LA UMA.

Un total de 400 estudiantes se han incorporado, este curso, los diferentes programas de doctorado ofertados por la Universidad de Málaga. La institución organizó una jornada de bienvenida a estos nuevos investigadores que inician un periodo formativo que terminará dentro de cuatro años, con la lectura de su tesis doctoral.

RECONOCIMIENTO DE LA CRUE A LA UAL POR SU SOSTENIBILIDAD.

La Universidad de Almería (UAL) ha recibido un reconocimiento en las XXXVII Jornadas Crue-Sostenibilidad, celebradas bajo el lema ‘Universidades comprometidas’. Concretamente, la UAL ha sido distinguida por el diagnóstico de la sostenibilidad ambiental de 2024, al conseguir hasta un 70% de los indicadores evaluados.



HONORIS CAUSA

La UJA a un Nobel y también en la UAL y la UNED

La Universidad de Jaén ha hecho historia al incorporar al Nobel de Medicina de 2013, Thomas Südhof, a su cuadro de doctores honoris causa. Südhof es un destacado investigador en el campo de la biomedicina y una de las personas que ha sentado las bases de la neurociencia actual. Thomas Südhof también recibió la Medalla de Oro de la Universidad Internacional de Andalucía. Por su parte, la Universidad de Almería invistió como honoris causa al astrofísico y exdirector del Instituto de Astrofísica de Canarias, John Beckman, y a la experta en didáctica de las ciencias experimentales, María Pilar Jiménez Aleixandre. La UNED nombró doctor honoris causa a Juan Mayorga, uno de los dramaturgos españoles contemporáneos más destacados, que en su discurso reivindicó el papel transformador de la escena.



MEDALLA DE ORO DE LA UA

Para Manuel Palomar

El ex rector de la Universidad de Alicante (UA), Manuel Palomar, recibirá la Medalla de Oro de la institución académica que lideró desde 2012 hasta finales de 2020. Manuel Palomar, que actualmente dirige el Centro de Inteligencia Digital de Alicante CENID, recibirá un galardón que atesoran 46 personalidades, entre las que se encuentran distinguidos investigadores, como Francisco Martínez Mojica o EL reconocido bioquímico valenciano, Santiago Grisolia,



BURGOS

Medicina arrancará con 72 plazas en el Divino Valles

El Grado en Medicina de la Universidad de Burgos arrancará el próximo curso con 72 plazas y sus clases se impartirán entre las plantas 5 y 8 del Hospital Divino Valles. El presidente de la Junta de Castilla y León, Alfonso Fernández Mañueco, aseguró que "seguiremos acompañando a la Universidad de Burgos para que se dote de los profesores y de las infraestructuras necesarias, y para que el Grado en Medicina sea una realidad en el curso 26-27", ya que "invertir en la Universidad de Burgos es invertir en el futuro". Por su parte, el rector de la Universidad de Burgos, José Miguel García Pérez, ha agradecido el trabajo "rapidísimo" de todas las administraciones en la puesta en marcha de esta titulación estratégica para esta universidad.



UNED

Alcanza los 150.000 estudiantes matriculados

La UNED ha cerrado su periodo de matriculación con 150.000 estudiantes inscritos en sus títulos oficiales: Grados, Másteres, Doctorado, Dobles Grados y Microtítulos. Se trata de 4.000 personas más respecto al curso anterior, es decir, un incremento del 2'6 %. Este crecimiento confirma la confianza de la sociedad en el modelo educativo de la UNED, basado en la calidad, la equidad y la accesibilidad. El crecimiento se refleja también en el número total de créditos matriculados, que ha ascendido un 4'7 %, sumando casi 200.000 más que el curso pasado.



UCAM

Consultora de la ONU

La Universidad Católica de Murcia (UCAM) da un paso más en el ámbito internacional al obtener el prestigioso reconocimiento de 'estatus consultivo especial' ante el Consejo Económico y Social de la ONU (ECOSOC), una acreditación que reconoce su labor académica, investigadora y social, y que abre a la institución oportunidades de participación en iniciativas y debates globales impulsados por la Organización de las Naciones Unidas. Este reconocimiento le permite intervenir en reuniones, sesiones y conferencias de ECOSOC y de sus comisiones funcionales, con los formatos previstos para las organizaciones con estatus consultivo especial.

LEÓN

Cooperación con Portugal y Brasil

La Universidad de León ha reforzado su liderazgo internacional en las áreas de las Ciencias de la Salud y la Inteligencia en el marco del XXIV Encuentro de Rectores del Grupo Tordesillas, una red estratégica para el desarrollo académico entre España, Portugal y Brasil, celebrado en la Universidad Federal de Minas Gerais (Brasil).



UMA

Nuevo centro Jean Monnet

La Universidad de Málaga ha conseguido un Centro de Excelencia Jean Monnet, una figura concedida por la Unión Europea por un periodo de tres años que, en el caso de la UMA, se desarrollará bajo el siguiente título: 'La dimensión humana de las políticas europeas de seguridad en sus fronteras: asilo, refugio e inmigración y la lucha contra la criminalidad internacional organizada' (EUSECRAL). El Centro estará dirigido por la catedrática de Derecho Internacional, Ana Salinas, se ubicará en la Facultad de Derecho y contará con un equipo compuesto por diplomáticos, directores generales del Consejo de Europa y la Comisión Europea, y jueces internacionales.

UMA

UNINOVIS, impulso a la investigación internacional

La Universidad de Málaga (UMA) presentó a su comunidad UNINOVIS, el consorcio europeo de universidades en el que se ha integrado y que supondrá un impulso a su internacionalización. Uninovis nace como un proyecto pionero que pretende «unir esfuerzos» para generar una enseñanza de la mayor calidad posible, dijo el rector, Teodomiro López en un acto donde se remarcó el paso adelante que se dará en investigación internacional, programas de estudios compartidos y aprendizaje flexible. Dentro de la alianza UNINOVIS, la UMA aplicará la ciencia de datos al ámbito de la salud y el bienestar. Junto a la UMA, el consorcio está integrado por seis universidades de Francia, Alemania, Italia, Finlandia, Lituania y Albania.



INFRAESTRUCTURAS SINGULARES

Pasan de 11 a 28 en menos de veinte años

El Mapa de España de infraestructuras Científicas y Técnicas Singulares (ICTS) cuenta hoy con 28 centros y 64 instalaciones en quince comunidades autónomas, además de las bases antárticas y RedIRIS. Las ICTS son instalaciones únicas y excepcionales en su género. En ellas se desarrollan investigaciones de vanguardia y de máxima calidad, y actúan como centros de transmisión, intercambio y preservación del conocimiento, la transferencia de tecnología y el fomento de la innovación. En total, las ICTS cuentan con casi 2.500 profesionales que desempeñan funciones técnicas, científicas, investigadoras y administrativas.



UNED CON EL MEDIO RURAL

Impulsa su formación digital

la UNED está dispuesta a trabajar por los núcleos rurales e impulsar la conexión en estos entornos, mediante el programa de formación Reto Rural Digital. A través del nuevo programa para revitalizar la España vaciada y los entornos rurales, la UNED y su Fundación han programado una gama de cursos gratuitos, enfocados a mejorar las competencias tecnológicas de la población rural y reducir la brecha digital entre los territorios.

Dirigido a residentes de municipios con menos de 5.000 habitantes, localidades con núcleos dispersos y barrios rurales de municipios más grandes. Se da prioridad a colectivos afectados por la brecha digital: mujeres, jóvenes menores de 25 años, mayores de 65 y personas desempleadas del mundo rural.

COMILLAS Y ENDESA

BECA A 415 ALUMNOS EN UNA DÉCADA. Endesa y la Pontificia Comillas premian con 415 becas a los 135 mejores expedientes de la Universidad, y 39 premios a la excelencia en una década. En esta edición, los estudiantes recibirán becas que cubren entre el 30% y el 70% del coste de sus estudios, además de becas con cobertura del 100% para los alumnos con menos recursos y se entregarán cuatro Premios a la

**IA**

Granada y Jaén, las mejores

Las universidades de Granada y Jaén se sitúan entre las mejores universidades del mundo (tramo 51-75 Granada y



tramo 151-200 Jaén) en Inteligencia Artificial, según la edición 2025 del Ranquin de Shanghai por materias (GRAS). A nivel nacional, estas dos universidades andaluzas se posicionan como la primera y segunda mejores universidad de España, compartiendo esta posición con la Universidad Autónoma de Barcelona.

UAL

Aprueba su Plan Estratégico hasta 2027

El Consejo de Gobierno de la Universidad de Almería (UAL) aprobó el Plan Estratégico 2025-2027. Este documento establece seis grandes objetivos generales, sustentados en una serie de valores de gobierno que han guiado en todo momento el



proceso de elaboración. Esta sólida convicción institucional hacia la integridad de la gestión se ha plasmado en el respeto a las personas y a sus capacidades, en la implicación social y medioambiental y, por último, en un modelo de gobierno abierto basado en la participación y la transparencia, en la orientación estratégica apoyada en información objetiva, en la valoración del mérito y la capacidad, en la independencia y en la imparcialidad en la toma de decisiones. Suma también un firme compromiso con la provincia de Almería, promoviendo la inclusión, la igualdad de oportunidades y la conciliación.

UJA

Desarrollará la nueva aceituna picual

La Universidad de Jaén (UJA) ha puesto en marcha de un proyecto internacional para diseñar "el nuevo picual de Jaén", con el objetivo de modernizar el sector oleícola. La investigación trata de analizar agrotécnicamente nuevas selecciones de olivo que podrían revolucionar el cultivo para que pudiera adaptarse a los nuevos desafíos económicos y climáticos. Del mismo modo, también serán evaluadas las características de sus aceites.



Nuria González Álvarez, rectora de la Universidad de León

«La financiación no crece al mismo ritmo que lo hacen las universidades»

La rectora de la Universidad de León adelanta cómo será la implantación del Grado en Medicina el próximo curso, un título que reforzará la especialización en las áreas de salud de este campus y que en unos años contará con facultad propia. Por A. F. Cerdera.

Apuesta por un modelo de universidad altamente participativo, en el que se escuchan las aportaciones de todos los colectivos implicados en la vida universitaria. Esa forma de trabajar ha llevado a que la memoria del Grado en Medicina se aprobara por unanimidad, algo realmente insólito para un título de su trascendencia. Nuria González Álvarez es la primera mujer al frente de la Universidad de León en sus cerca de 50 años de historia. Es catedrática de Organización de Empresas y tiene claro que la universidad debe estar al servicio de su entorno, mediante la generación de conocimiento, fomento de la innovación y la dotación del talento que contribuya a generar riqueza económica y social. En esta entrevista, Nuria González hace balance del año y medio que lleva en el cargo y avanza algunos proyectos de futuro, como la creación de una facultad propia para los estudios de Medicina.

Pregunta- Lleva año y medio en el cargo, ¿qué balance hace y cómo ha sido este tiempo?

Respuesta- Hago un balance muy positivo de este año y medio. Ha sido un periodo de mucho trabajo, de trabajo muy exigente con la autorización de Medicina y nos hemos volcado en la elaboración de la memoria de este título. Otro de los retos que teníamos para este año era la renovación de los estatutos para adaptarlos a la LOSU y también estamos con los trámites para ello. Hemos conseguido darle la impronta de un nuevo equipo, de un equipo entusiasmado, con ilusión, que tiene bastantes integrantes jóvenes, y la ilusión de conseguir grandes cosas. **P- ¿Qué modelo de universidad pretende?**

R- Nuestro modelo de universidad es un modelo participativo, en el que todas las voces sean escuchadas y eso se ha visto en la elaboración de la memoria de Medicina. Hemos hecho

una labor de consenso importante, escuchado todas las opiniones tanto externas como las internas de nuestra universidad. Todo ello nos ha llevado a que en los diferentes órganos en los que hemos tenido que aprobar la memoria de Medicina haya salido adelante sin un voto en contra. Eso es un hecho histórico en la universidad española, porque yo creo que hay pocas decisiones tan importantes que se aprueben por unanimidad y eso refleja el modelo que queremos: muy participativo y de consenso.

P- ¿La Universidad de León cuenta con la financiación adecuada?

R- Esta universidad, al igual que las universidades tanto de Castilla y León como españolas, no contamos con la financiación suficiente para acometer todos nuestros proyectos. Las universidades estamos creciendo, así lo avala el número de estudiantes, y la financiación no está creciendo al mismo ritmo que crecen las universidades en estudiantes, titulaciones, impulso de la investigación... La financiación ideal debería ser estable, plurianual, en la que nosotros podamos saber en el horizonte de cuatro o cinco años qué financiación vamos a tener. Ahora mismo estamos con financiaciones anuales y no todos los años es la misma.

P- Se ha anunciado que en diciembre se recibirá el dictamen de la agencia de evaluación sobre la memoria de Medicina, ¿cómo está siendo la implantación de este grado?

R- Esperamos la aprobación de la memoria de Medicina, hecha de forma consensuada con las consejerías de Educación y Sanidad, y ahora estamos con las obras necesarias para impartir el grado. Estamos construyendo un laboratorio de anatomía en la Facultad de Ciencias de la Salud, con sala de disección, porque nosotros apostamos por un modelo de mesas virtuales y el modelo tradicional por el que los estudiantes deben aprender anatomía

diseccionando los cuerpos y tocando aquello con lo que luego van a trabajar.

P- Medicina empezará en Ciencias de la Salud, ¿tendrá facultad propia?

R- Para que el proceso fuera lo más rápido posible pensamos que la implantación del Grado en Medicina se hiciese en el edificio de Ciencias de la Salud, ya que en el campus de León solo se imparte el Grado en Enfermería. Por tanto contaba con espacio para albergar a los primeros estudiantes. Pero nuestro plan es construir un edificio nuevo que será la futura Facultad de Medicina.

P- La mayoría de universidades que han implantado Medicina han tenido dificultades para encontrar profesorado, ¿le ocurre lo mismo a la Universidad de León?

R- El Grado en Medicina es exigente en profesorado. Los médicos trabajan en el sistema sanitario, pero la mayoría no tiene relación con el sistema universitario. Desde el principio nos pusimos a trabajar en ello. De manera consensuada con el Colegio de Médicos hemos hecho sesiones de información sobre acreditación, porque necesitamos que los médicos pasen los procesos de acreditación exigidos en el sistema universitario. Actualmente tenemos unos treinta médicos acreditados para incorporarse como docentes al Grado en Medicina. Tenemos expectativas de tener profesorado suficiente. Para los primeros años contamos con la ventaja de tener una rama de la Salud potente y ya disponemos de profesorado para esas asignaturas, que suelen tener un carácter más generalista.

P- ¿Puede ser el área de salud y biomedicina una línea de especialización de la Universidad de León?

R- Tanto en el campus de León como de Ponferrada ya tenemos especialización en estas áreas. Esta universidad se inició con una titulación de la rama de ciencias de la salud como es



Veterinaria. A partir de ahí tenemos titulaciones como Biotecnología y las especialistas de Ciencias de la Salud como Fisioterapia, Enfermería, Nutrición y Podología. Tenemos un fuerte potencial en investigación médica, grupos muy consolidados con presencia internacional y el Grado en Medicina va a contribuir a toda esa especialización.

También tenemos un hospital veterinario en León y una clínica podológica en Ponferrada, que da servicio a la población y también a los investigadores, que pueden desarrollar su trabajo científico en esas instalaciones.

P- Llama la atención la cantidad de ingenierías que ofertan, ¿esa apuesta por las carreras técnicas es una respuesta a las demandas del sector productivo?

R- Sí, claro, de hecho, la última que hemos puesto en marcha es una titulación de Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial, que no puede estar más demandada en la actualidad. También tenemos otras ingenierías ligadas a la

trayectoria económica de la provincia de León, como Ingeniería Minera o como la Ingeniería Agrícola, que son estudios que llevan cerca de 50 años con nosotros. Y también apostamos por adaptarnos a las demandas del sistema productivo. Lo bueno es que la mayor parte de los títulos tienen una demanda alta.

P- ¿Qué valor le da a los ránquines?

R- Les doy la importancia que tienen: hay que saber qué indicadores miden y profundizar un poco más que en la posición en concreto. Es cierto que de cara a la internacionalización de la universidad, la posición en estas clasificaciones es importante. A veces no reflejan lo que ocurre en la universidad, pero tenemos que convivir con ellos, porque son una herramienta de valoración de nuestro trabajo.

P- ¿Cómo mejorar la productividad y la transferencia de conocimiento?

R- Tratamos de aportar las infraestructuras necesarias para que los investigadores puedan desarrollar sus proyectos. En el caso de la trans-

ferencia estamos intensificando las relaciones con las instituciones y el tejido productivo. Esto nos parece fundamental en una universidad como la nuestra, que somos referente en nuestra provincia y tenemos que transferir el conocimiento con nuestro entorno más cercano. Intensificamos los contratos y convenios con las empresas de nuestro entorno.

P- ¿De qué manera tratan de potenciar la empleabilidad del alumnado?

R- En primer lugar, con grados y másteres que se adecuen con las necesidades del mercado laboral. Cuando ponemos en marcha un nuevo título nosotros pensamos en la empleabilidad de esos futuros egresados. No se puede implantar un título sin pensar dónde se van a emplear sus titulados.

También estamos intentando acercar nuestra formación al tejido productivo a través de los títulos propios, que son más dinámicos y flexibles, y nos permiten aportar a los estudiantes ese talento que después van a necesitar para el mercado laboral. Hemos puesto en marcha microcredenciales y pretendemos alcanzar las 25 a medio plazo.

P- Este verano ha sido terrible en cuanto a incendios, ¿qué papel desempeña la Universidad tanto en la prevención como en la restauración del entorno?

R- Desde el primer momento constituimos un grupo sobre prevención de incendios, integrado por un centenar de investigadores, que tienen veinte ámbitos de actuación: desde aspectos más relacionados con la prevención de incendios, a otros como la salud comunitaria y la educación ambiental. Estamos haciendo diferentes actuaciones en municipios, donde ofrecemos asesoramiento para la recuperación del territorio y en materia de prevención. Nos hemos puesto a disposición de las instituciones encargadas de la restauración del territorio para aportar nuestro conocimiento.

P- En los últimos años han aumentado las matrículas, ¿Los astronautas Sara García y Pablo Álvarez han tenido algo que ver?

Para nosotros son un orgullo. No hay otra universidad con dos egresados elegidos por la Agencia Espacial Europea para ser astronautas. Ellos son un reflejo de la calidad de la educación pública y han contribuido a que haya habido ese aumento de alumnos.

Pero también hacemos un esfuerzo grande todos los años en la promoción de nuestros títulos y tener egresados de referencia como Sara García y Pablo Álvarez nos ayuda.

P- ¿Han conseguido que la ULE sea la primera opción para el alumnado de su provincia?

R- En la mayoría de los casos es así. Es cierto que en las carreras más competitivas llegan estudiantes de fuera. Conseguimos retener a un 60 por ciento de los estudiantes de la provincia de León. ■

Aurora boreal

captada desde el observatorio almeriense de Calar Alto el pasado mes de noviembre.



El 'hombre del tiempo' de las tormentas solares

El mes de noviembre dejó ver auroras boreales en la Península Ibérica. Este fenómeno atípico en estas latitudes se debió a tormentas solares que ponen en un riesgo serio a la sociedad hiperconectada. Para anticiparse a ellas, la meteorología espacial desarrolla modelos de predicción, que darán un salto cualitativo con la nave Vigil. Por Alberto F. Cerdera.



Entre el diez y el trece de noviembre, quienes observaban el cielo a altas horas de la madrugada comprobaron cómo su color se tiñó de un rojo espectacular. Tuvieron la fortuna de contemplar auroras, los mismos fenómenos astronómicos que se dan en los polos y que mueven a miles de personas hasta esos lugares inhóspitos para verlas.

Las auroras boreales que llegaron a la Península Ibérica crearon un bello espectáculo, pero eran mucho más que un juego de luces. Estos episodios tan atractivos fueron la expresión visual de una tormenta solar, un fenómeno peligroso con capacidad para llevarse por delante los sistemas eléctricos, de navegación y buena parte de las comunicaciones del planeta.

Ante la posibilidad real de que esta actividad solar adquiera unas dimensiones catastróficas solo cabo protegerse, y una manera de hacerlo es mediante predicciones de lo que ocurrirá, con lo que se conoce como meteorología espacial. Esta ciencia emergente crecerá de forma exponencial con la misión Vigil, que será lanzada por la Agencia Espacial Europea en 2031 y en la que participa un grupo español. El juego de luces de las auroras de noviembre fue generado por una de las tormentas solares más potentes de los últimos años. Especialistas del Instituto Astronómico de Canarias describieron este fenómeno como una potente fulguración de clase X5,

una de las más intensas registradas en este ciclo solar, originada en la región activa 4.274, que vino acompañada por al menos dos eyecciones de masa coronal que fueron lanzadas directamente en dirección a la Tierra. La combinación de la fulguración de clase X5 y las eyecciones de masa coronal dio lugar a un evento de nivel de suelo comparable al ocurrido el 13 de diciembre de 2006, uno de los más intensos hasta ahora.

La actividad solar fue tan violenta en esos días que la propia ESA emitió una información en la que alertaba de peligros de esta radiación extraordinaria en las comunicaciones y el sistema eléctrico mundial. Afortunadamente, las consecuencias en nuestras latitudes no fueron las anunciadas, sin embargo sí quedó patente el peligro que com-

porta esta actividad anormal del Sol para una sociedad hiperconectada como la nuestra. Las tormentas solares se forman mediante una ignición singularmente energética de partículas y radiación. Continuamente, el astro rey emite protones con viento solar, pero en ocasiones se produce un cambio significativo de energía almacenada en su campo magnético. Entonces se generan energía cinética y energía radiactiva (radiación), que producen una eyección de

les. Pero cuando la energía recibida está por encima de lo habitual, da lugar a otra serie de efectos nocivos para la vida en la Tierra.

Las tormentas solares no son directamente peligrosas para las personas, ya que las partículas nocivas para la salud quedan neutralizadas por el campo magnético. Sin embargo, cuando se está fuera de esa capa de protección, por ejemplo, en la Estación Espacial Internacional, sí que resultan muy dañinas, de ahí que la instalación espacial cuente con

una 'cámara del pánico', con paredes de plomo de un grosor especial, donde pueden refugiarse los astronautas en caso de un llegada masiva de energía.

Las tormentas geomagnéticas vienen acompañadas de partículas energéticas que pueden representar un riesgo para los vuelos en latitudes y altitudes elevadas. También pueden interrumpir y dañar satélites, así como infraestructura vital en la Tierra. Esto incluye infraestructura dependiente de satélites, como navegación y telecomunicaciones, y un número creciente de sistemas tan sensibles como las transacciones bancarias.

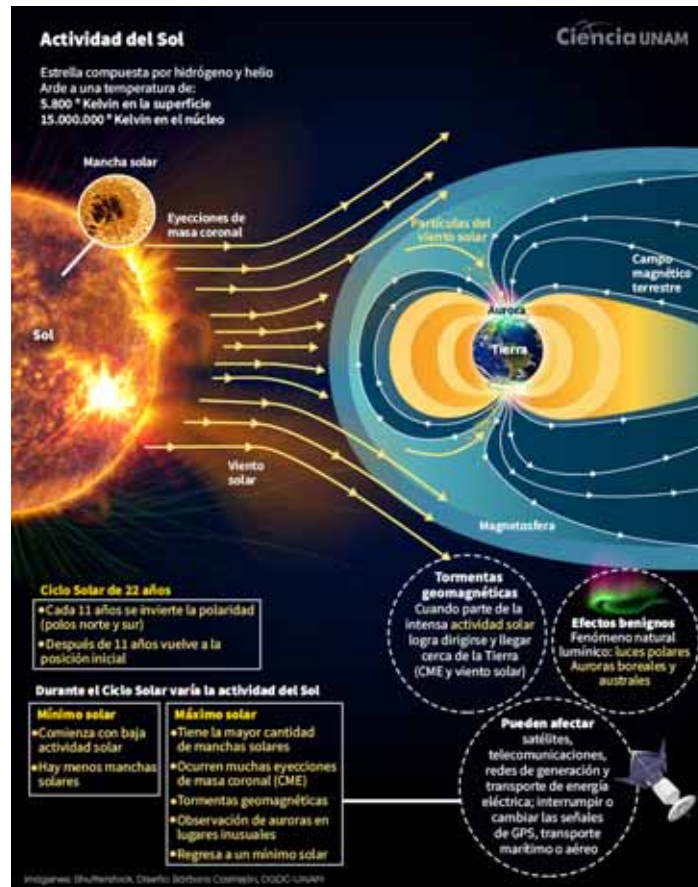
Las tormentas solares son un fenómeno completamente natural y responden a la dinámica habitual del Sol que, cada cierto tiempo, registra este tipo de fenómenos, que pueden ser más o menos acusados. «El Sol lleva haciendo esto unos 4.500 millones de años y nosotros seguimos aquí, el problema es que ahora nuestra vida es cada vez más dependiente de la tecnología», afirma José Carlos del Toro. Lo

que toca ahora es anticiparse a ellas, detectarlas antes de que lleguen al igual que se hace ahora con las danas, las olas de calor y el resto de fenómenos meteorológicos.

Sin embargo, conseguirlo no es nada sencillo, porque se trata de mirar directamente al Sol y la enorme radiación de energía confunde a los sistemas de medición.

El Grupo de Física Solar del IAA y la Red Española de Física Solar Aeroespacial trabajan en el desarrollo de un instrumento inédito que se lanzará en 2031, en el marco de la misión Vigil, y va a suponer un punto de inflexión para la meteorología espacial.

Esta ciencia emergente necesita su propio 'satélite Meteosat' que permita, no solo monitorizar la actividad del Sol en tiempo real, sino anticiparse a ella y elaborar predicciones



METEOROLOGÍA ESPACIAL. Recreación del impacto de una tormenta solar sobre la magnetosfera terrestre. Foto: Shutterstock / UNAM.

materia coronal, acompañada de abrillantamientos muy fuertes, que emiten en longitudes de onda inusuales, como rayos X. Cuando se generan ese tipo de fenómenos energéticos en el Sol, «esa radiación altamente energética puede llegar a la Tierra y afectar diversos sistemas tecnológicos. Pero lo realmente peligroso es la materia coronal, las partículas que llegan a mitad de la velocidad de la luz y golpean contra la magnetosfera, nuestro escudo protector», explica el responsable del grupo de Física Solar del Instituto de Astrofísica de Andalucía (IAA), José Carlos del Toro.

La Tierra tiene un campo magnético muy débil, pero efectivo, que hace que esas partículas se desplacen sobre él y golpeen en los polos, lo que da lugar a las auroras boreales y austr-



a varios días o semanas vista.

La observación de las eyecciones solares es compleja y exige una ubicación determinada que solo puede ofrecer una nave espacial como la que se lanzará en 2031. «Nuestras estaciones en el espacio y terrestres son capaces de captar los rayos, pero lo que es más difícil, porque miramos directamente al Sol, es distinguir las eyecciones de masa coronal», afirma José Carlos del Toro.

Las eyecciones y el material lanzado por el Sol se ven mejor cuando van en una línea perpendicular a la línea de visión, cuando el material se mueve en el plano del cielo, no si se dirige hacia nosotros. Y ese giro en el plano de la visión es lo que se pretende lograr con el instrumento que se lanzará en la misión Vigil, que se ubicará en una posición muy concreta del espacio, concretamente en punto de Lagrange 5, en la misma órbita de la Tierra, pero retrasado unos 60 grados.

Desde su ubicación, esta nave verá «a la vuelta de la esquina» del Sol y observará la actividad en su superficie días antes de que rote hacia el campo de visión desde la Tierra. También puede observar la línea Sol-Tierra de lado, proporcionando una imagen más temprana y clara de las eyecciones de masa coronal que se dirigen hacia la Tierra.

La nave recabará información detallada de los eventos solares potencialmente peligrosos: su velocidad, dirección y probabilidad de impacto. Los datos serán enviados en continuo y se convertirán en la base científica para elaborar predicciones meteorológicas espaciales más allá de las 24 horas vista que permite la tecnología actual.

Para determinar el comportamiento futuro del Sol, el instrumento que se desarrolla en España pondrá el foco en su campo magnético, porque ahí se encuentra el origen de las eyecciones de materia y las posteriores tormentas solares. «Si medimos con precisión el campo magnético y vemos las regiones activas solares con suficiente antelación, podemos decir lo que va a ocurrir después», explica José Carlos del Toro.

Además del instrumento en el que trabaja el Instituto de Astrofísica de Andalucía, la nave estará equipada con otros para la observación del medio interplanetario entre el Sol y



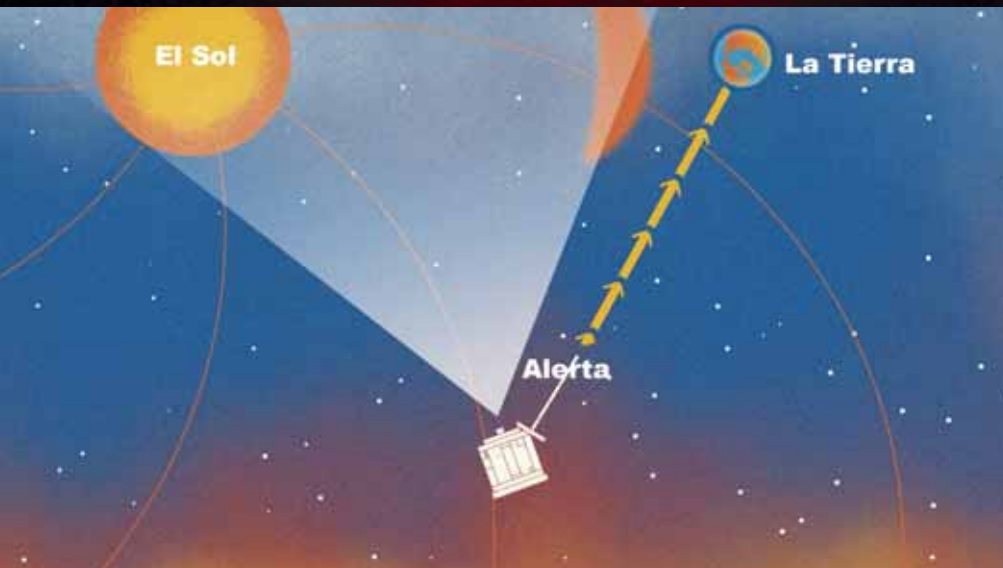
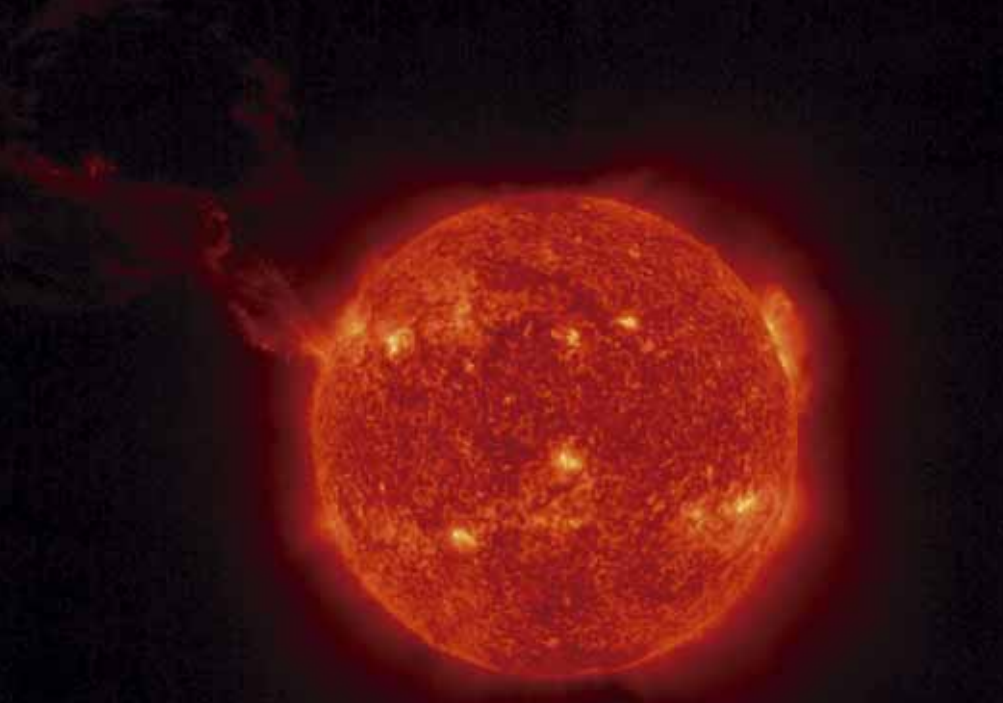
la Tierra, con el objetivo de fotografiar las eyecciones de masa coronal.

El empujón de Vigil a la meteorología espacial no tiene precedentes. La capacidad de predicción actual está limitada por la visión con respecto al Sol. En cuanto la visión de masa coronal, los cálculos con el instrumental disponible permite predecir lo que ocurrirá en un día o un día y medio. Sin embargo, con Vigil las predicciones se anticiparán hasta seis o siete días.

“Con instrumentos en operación, como uno que desarrollamos y que vuela ahora mismo en la misión Solar Orbital, también de la ESA, estamos avanzando en las predicciones de tiempo espacial. Por primera vez hemos corroborado determinadas teorías que ayudan a predecir lo que ocurre detrás del Sol simplemente observando lo que se ve delante. Ahí estamos ayudando a la predicción de media rotación solar; el Sol completa una rotación en 27 días, con lo cual, si nosotros sabemos lo que hay por detrás, nos estamos

anticipando en trece días y medio”, añade el director del grupo de Física Solar del IAA.

Aunque se trata de una ciencia emergente, la meteorología espacial en España cuenta con una trayectoria de algunas décadas. La propia Agencia Espacial de Meteorología dispone del Servicio Nacional de Meteorología Espacial (Senmes), que dio sus primeros pasos en enero de 2015. Una de las impulsoras de este servicio fue la directora del grupo de Meteorología Espacial de la Universidad de Alcalá de Henares, Consuelo Cid, quien reconoce que se necesitan dar más pasos para mejorar las predicciones sobre la actividad solar. Concretamente, esta especialista hace hincapié que todavía «nos falta correlacionar adecuadamente el fenómeno con el impacto. Existen las escalas de la Oficina Nacional de Administración Oceánica y Atmosférica (NOAA), de Estados Unidos, pero son mejorables, porque los impactos no están bien asociados a los fenómenos que los provocan. Hay que revisarlas y no confiar ciegamente



en ellas, porque hasta sus propios creadores saben que no funcionan adecuadamente». El Grupo de Meteorología Espacial de la Universidad de Alcalá es uno de los más avanzados en este campo en España y también está muy bien considerado a nivel internacional. «Somos el primer grupo español que entró a darles datos y ellos nos consideran muy bien», destaca la catedrática de Física Aplicada de la Universidad de Alcalá. Desde el pasado mes de julio, el grupo de Consuelo Cid tiene a su disposición unas instalaciones nuevas para seguir la actividad solar y avanzar en las predicciones de meteorología espacial. En el campus de Alcalá de Henares disponen de una estación de meteorología equipada con un radiotelescopio que vigila el Sol desde la salida hasta su puesta; un telescopio h alfa que, entre otras cosas, nos permite ver cuándo un filamento salta del sol; una estación GNSS para controlar en todo momento el estado de la ionosfera, del satélite GPS; un magnetómetro para ver las

perturbaciones que está proporcionando datos al portal de meteorología espacial de la ESA; y una antena VLF que permite detectar fulguraciones solares. Gracias al instrumental disponible en el campus y los datos obtenidos de las naves enviadas en las misiones ACE y Discover, el grupo de Meteorología Espacial de Alcalá pueden predecir la llegada de tormentas solares de gran tamaño con 24 horas de antelación. «La predicción depende del fenómeno al que hay que anticiparse. Por ejemplo, recientemente detectamos una pequeña tormenta solar siete días antes de que llegara a la Tierra. Otras tormentas de eyecciones pequeñas podemos verlas tres o cuatro días antes. Pero las más grandes solamente las captamos unas 24 horas antes de que lleguen a nosotros. Antes de que salgan del Sol no podemos anticipar prácticamente nada», afirma. El avance en meteorología espacial no viene acompañado de una acción pedagógica, para concienciar del peligro real de este tipo de



METEOROLOGÍA ESPACIAL. Arriba, Consuelo Cid (en el centro), en el acto de inauguración de las nuevas instalaciones para meteorología espacial en la Universidad de Alcalá; efectos de una tormenta solar sobre la vida cotidiana en La Tierra (foto: Libertad Digital), imagen de un eyección solar y José Carlos del Toro. Debajo, radiotelescopio instalado en el mes de julio en el campus de la Universidad de Alcalá de Henares y esquema de la ubicación de la nave Vigil de la ESA.

fenómenos en una sociedad tan dependiente de las conexiones, la electricidad y los satélites. Por suerte, en los últimos años no se ha registrado ningún episodio realmente grave, solamente el caso ocurrido el 2024 con los tractores John Deere, que realizaban los surcos de siembra guiados por GPS y debido a una tormenta solar, se desviaron del trazado previsto. Pero si llegara una cantidad elevada de corrientes geomagnéticas inducidas del Sol caería el sistema al completo. La red de electricidad se tambalearía, con incidentes en transformadores y cargas eléctricas excesivas; los satélites dejarían de funcionar adecuadamente, porque estas tormentas son capaces de desviarlos de su órbita; y se generaría una interrupción en las comunicaciones que afectaría a todo lo que se pueda imaginar. La única forma de evitar los daños de una tormenta solar es anticiparse a ella y poner en marcha medidas para mitigar el impacto del golpe electromagnético sobre la tecnología, como programar apagones controlados, buscar servicios alternativos a los facilitados por los satélites o, en el peor de los casos, suspender algún servicio que no pueda funcionar de manera segura sin esa tecnología. Frente a las tormentas solares ningún tipo de paraguas o pararrayos, solamente se cabe encajar el impacto de la mejor manera posible y para ello, nada mejor que disponer de manera anticipada de unos datos detallados y fiables, que permitan poner en marcha las medidas de mitigación y permita mantener activa la tecnología que ha condicionado la vida en el siglo XXI. Y esa información, la facilita la meteorología espacial, una disciplina que en unos años será tan cotidiana que cerrará informativos de televisión. ■

El mayor encuentro entre matemáticos y físicos desde la Teoría de la Relatividad

Un equipo especializado en álgebra de la Universidad de Alicante trabaja en la adaptar los lenguajes de programación actuales a los nuevos paradigmas de la computación cuántica. Acaban de dar con una fórmula para garantizar la comunicación de datos y reducir el ruido en un entorno cuántico. Estos investigadores sostienen que el desarrollo de este nuevo modelo informático está suponiendo el mayor encuentro entre físicos y matemáticas desde la Teoría de la Relatividad. Por A. F. Cerdera.

Desde que Albert Einstein preparaba la Teoría de la Relatividad, que inauguró el escenario de la física moderna y tuvo un impacto que trascendió a la propia ciencia, no se había vuelto a ver nada igual.

La computación cuántica está propiciando un reencuentro 'íntimo' entre las matemáticas y la física. Es cierto que estas dos ciencias básicas siempre han ido de la mano y es complicado entender la una sin la otra, pero lo que ha propiciado el desarrollo de la computación cuántica va camino de marcar un hito en la historia de ambas ciencias.

Así lo cree la investigadora del Grupo de Álgebra de la Universidad de Alicante (GAdUA), Xaro Soler, que junto a Diego Napp y el resto de este grupo científico alicantino, trabajan en la adaptación de los postulados de la computación tradicional, basada en bits, al paradigma de la computación cuántica, asentada en los qubits.

La nueva computación es disruptiva. Rompe la estructura de ceros y unos de la informática que todos conocemos, para adentrarse en un universo mucho más complejo, donde el concepto de infinito adquiere una dimensión nueva y ofrece la posibilidad de multiplicar las posibilidades de los equipos de una forma sin precedentes. Es un modelo totalmente nuevo que requiere una lengua propia. GAdUA es uno de los once que integran el Plan de Comunicación Cuántica, en el que también participan las universidades de Valencia, Politécnica de Valencia y CEU Cardenal Herrera, y que, a través de diferentes líneas de investigación, tienen el cometido de impulsar la tecnología cuántica y sus aplicaciones en ámbitos estratégicos como las telecomunicaciones y la ciberseguridad. Concretamente, el grupo alicantino tiene la misión de mejorar la comunicación de datos en un entorno cuántico, en el marco del proyecto Nuevas Construcciones de Códigos Cuánticos de Subespacio y Convolutionales, para lo que han ideado una fórmula que per-

Computación cuántica

Objetivo: Desarrollo de un sistema para la reducción del ruido en las comunicaciones cuánticas, un problema que dificulta el desarrollo de este paradigma.

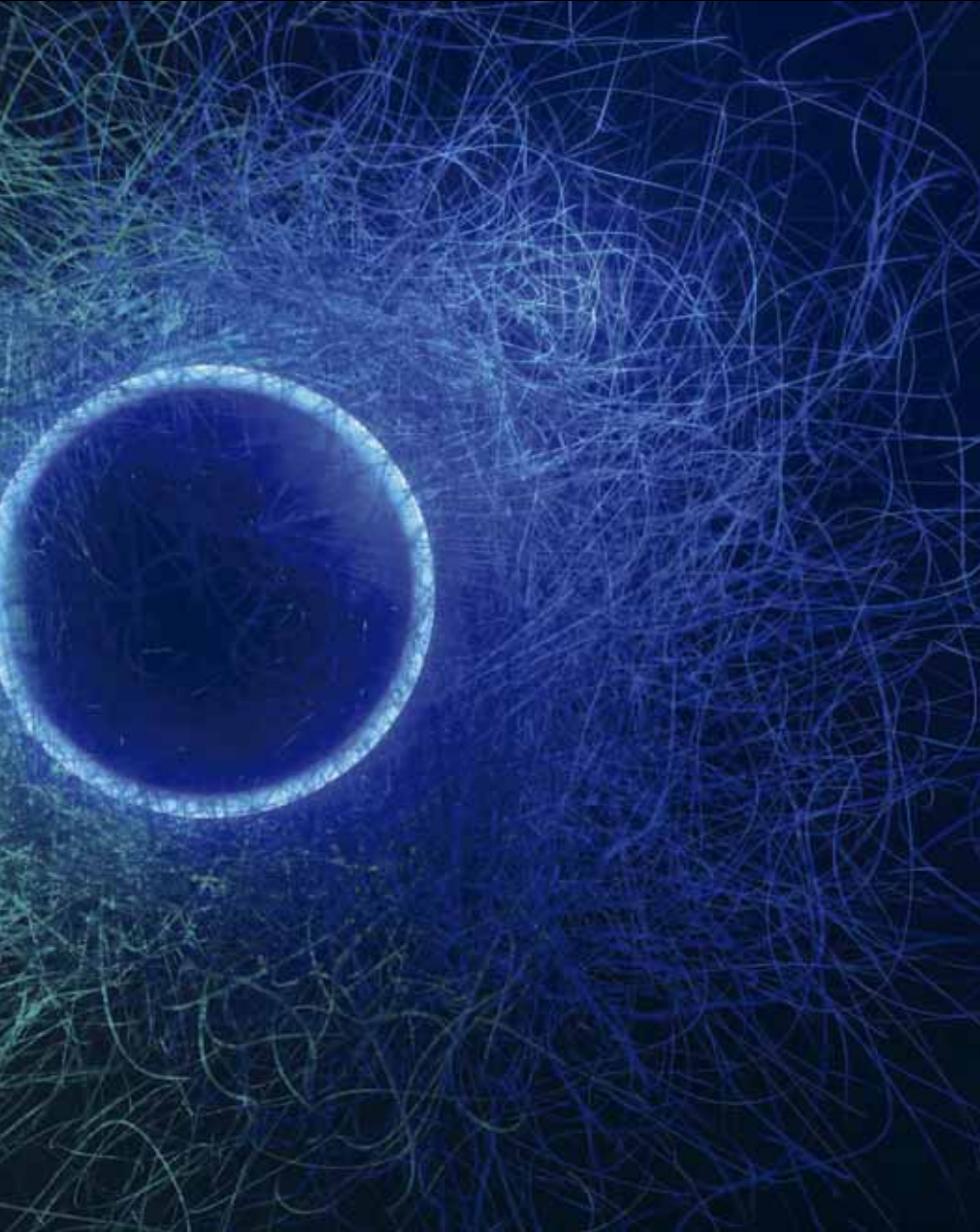
Matemáticas: La reducción del ruido se realiza mediante una adaptación de la programación clásica a las exigencias de la computación cuántica, algo que exige muchas matemáticas.

Responsables: Diego Napp y Xaro Soler del Grupo de Álgebra de la Universidad de Alicante.

<https://www.ua.es>

mite eliminar el ruido en la transmisión de informaciones.

Por ruido se entienden todas aquellas perturbaciones durante el proceso comunicativo, es



putación cuántica que propone este equipo alicantino parte de las técnicas empleadas en la informática convencional, pero con una adaptación al paradigma cuántico. «Codificamos la información, añadiendo redundancia, de tal forma que si aparecen errores causados por el ruido, nosotros somos capaces de recuperar la información original y corregir esos fallos», dice Diego Napp.

Este trabajo es uno de los primeros en el campo de la reducción de ruido y corrección de errores en las comunicaciones cuánticas y que dé buenos resultados resulta fundamental para los siguientes desarrollos en el campo de la computación cuántica, donde la posibilidad de que se produzcan errores es mucho mayor que en la convencional, debido al mayor volumen de datos que se manejan en cada operación.

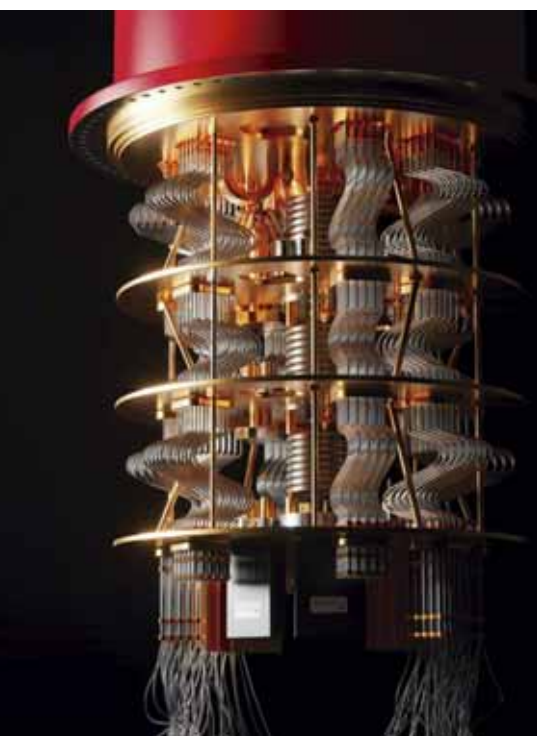
Dicho así, parece una operación relativamente sencilla, pero en absoluto lo es. Para trasladar la codificación de datos de la informática tradicional al escenario cuántico se necesita una componente de álgebra muy fuerte, que es la que aporta este grupo de la Universidad de Alicante, uno de los pocos en España que trabajan en este tipo de desarrollos.

«A nivel de ordenadores clásicos trabajamos con matemática discreta, con cuerpos finitos; al pasar al paradigma cuántico, lo hacemos con estructuras infinitas, y ese es el gran reto», afirma Xaro Soler.

El control del ruido supone un primer paso para el desarrollo de una computación cuántica que salga de los laboratorios y se emplee para la resolución de problemas reales, una realidad cada vez más cercana.

Es cierto que en un principio, las soluciones en el nuevo paradigma estarán al alcance solamente de grandes centros de datos y que a los usuarios convencionales llegará tiempo después, a medida que se desarrolle la tecnología y que los equipos dejen de necesitar, entre otras cuestiones, mantenerse a una temperatura constante de -200 grados.

La computación cuántica va a transformar el concepto de informática actual. Como se trata de una línea incipiente todavía no hay una masa investigadora potente y posiblemente habrá que esperar unos veinte años para que sea una realidad al alcance de todos. Es un camino por explorar que ha propiciado este nuevo reencuentro de matemáticos y físicos. ▣



COMPUTACIÓN CUÁNTICA

La imagen principal, la computación cuántica obliga a manejarse en un entorno infinito.

Debajo, imagen de un ordenador cuántico. Fotos de Unsplash. Arriba, Xaro Soler y Diego Napp.

decir, pérdidas, distorsiones y repeticiones en la transmisión de datos.

Las técnicas clásicas empleadas hasta ahora no son válidas en el escenario cuántico, donde las tasas de error aumentan exponencialmente. Por este motivo, Xaro Soler y Diego Napp trabajan en la adaptación al contexto cuántico de dos familias con gran potencial: los códigos de subespacio y los códigos convolucionales. Ambas han demostrado eficacia en comunicaciones clásicas, pero su estructura algebraica compleja ha limitado su aplicación a escenarios cuánticos.

«Los qubits son muy inestables y generan mucho ruido; esto genera problemas a la hora de hacer cálculos y comunicarse», afirma Diego Napp.

La fórmula para eliminar el ruido es la com-



Un material que ‘respira’ y hará posible edificios prácticamente de cero emisiones

Un equipo del ITQUIMA desarrolla un material de cambio de fase para el aislamiento térmico de los edificios con el que se logra reducir drásticamente el consumo energético de calefacción y aire acondicionado. Este material actúa como aislante, además absorbe el calor y el fresco, para liberarlos cuando se necesita. Por A. F. Cerdera.

La construcción está viviendo uno de los avances en sostenibilidad más importantes de la historia. La incorporación de paneles solares, aerotermia o aislamiento avanzado es una realidad asentada, pero toda-

vía se puede ir más allá en la reducción de la huella ambiental de los edificios. Recientemente se ha sumado un actor todavía poco conocido pero lleno de potencial, como son los materiales de cambio de fase.

Un equipo del Instituto de Tecnología Química y Medioambiental de Ciudad Real (ITQUIMA) trabaja en el desarrollo de uno de estos materiales de nueva generación, con el que se podrá reducir drásticamente el consumo energético destinado a climatización y que contribuirá, como pocos, al objetivo de la Unión Europea de alcanzar las cero emisiones contaminantes de los edificios.

El nuevo material de cambio de fase es resultado del proyecto Desarrollo de Materiales de Cambio de Fase Estabilizados para Minimizar el Consumo Energético en Edificios Ref: SBPLY/21/180225/000082 - EMERGE, que cuenta con financiación europea. Se diferencia con respecto a los que ya hay en el mercado por mantener siempre su estado sólido y ofrecer un ahorro en la factura energética realmente espectacular, logrado con una estructura química compleja, que le permite optimizar su capacidad para compensar el calor y el frío del interior de los edificios, mediante un sistema particular de ‘res-



MATERIALES DE CAMBIO DE FASE

Los nuevos edificios están equipados con sistemas aislantes. Sobre este texto, Dounia Elbasyouni y Manuel Salvador Carmona muestran el nuevo material de cambio de fase.

Material para construcción

Objetivo: Estudio de un nuevo material de cambio de fase que atrapa el calor y el frescor del edificio para liberarlos cuando se necesita.

Cambio de fase: Aunque se trata de un material de cambio de fase, jamás abandona su estado sólido.

Responsable: Manuel Salvador Carmona, del Instituto de Tecnología Química y Medioambiental de Ciudad Real (ITQUIMA), Universidad de Castilla-La Mancha.

www.uclm.es/es/centros-investigacion/ITQUIMA

piración'. Este material es capaz de liberar calor cuando el ambiente está frío, así como atrapar el exceso de temperatura del interior del edificio y aportar frescor al ambiente.

«Queremos lograr que un edificio no demande energía y térmicamente funcione como si fuera una cueva, de forma que toda la energía que se tenga internamente no se escape. Si yo enciendo un sistema de calefacción, este material almacena la energía de calentamiento y cuando yo apago la calefacción, el sistema vuelve a liberar el calor acumulado hacia el interior de la vivienda», explica el director de este proyecto y también del instituto de investigación de Ciudad Real, Manuel Salvador Carmona.

Para entender cómo funcionan los materiales de cambio de fase habría que pensar en un cubito de hielo derriéndose y transformándose en agua, con la diferencia de que en los materiales desarrollados en este proyecto del ITQUIMA no se produce esa transformación del elemento como tal. «Hemos desarrollado un nuevo material que en vez de cambiar de fase de líquido a sólido está absorbiendo y libe-

rando energía siempre en estado sólido».

Por lo general, los materiales de cambio de fase acumulan energía térmica y evitan las pérdidas al exterior cuando la temperatura de dentro sea superior; de la misma manera, almacenan energía procedente de los rayos del sol. El problema es que estos procesos tienen un carácter intermitente.

El nuevo material en el que trabaja ITQUIMA plantea una solución al funcionamiento intermitente, porque tiene la capacidad de captar, almacenar y posteriormente liberar la energía de forma adecuada. Para lograrlo, el equipo de Manuel Salvador Carmona, Ana María Borreguero y Juan Francisco Rodríguez ha recurrido a materiales de cambio de fase estabilizados mediante el proceso sol-gel, con los que también eliminan los costes asociados a procesos de microencapsulación, la forma más común de empleo.

Estos materiales se podrían utilizar en construcción nuevas, pero no solamente. Pueden incorporarse de manera directa en los elementos de construcción ya fabricados. «Estos productos pueden utilizarse en diferentes formas, como sólidos de forma regular o irregular y de diverso tamaño o, también, como líquidos, aprovechando la baja viscosidad que presentan durante la fase sol y que posteriormente, en la fase gel, pueden ser estabilizados en los poros del material por gelificación», explican los responsables del proyecto. Asimismo, los investigadores trabajan en que los productos salidos de EMERGE cumplan con el Código Técnico de Edificación y sean resistentes a las llamas, algo fundamental para pasar al mercado y ser instalados en los edificios.

La formulación de estos materiales de nueva generación es innovadora, gracias a una red cristalina que permite funcionar como uno de cambio de fase y mantenerse continuamente en estado sólido. En la síntesis de los materiales de EMERGE se emplean polietilenglicoles, ácidos grasos y glicerina, y, para la obtención de la matriz, distintos precursores del gel de sílice. Uno de estos precursores y la incorporación de compuestos de fósforo, nitrógeno o boro mejora la resistencia a las llamas.

El nuevo material está en una fase de desarrollo muy avanzado, de entorno al 70 por ciento, y en las pruebas realizadas ha tenido un comportamiento excelente. Manuel Salvador Carmona explica que su uso implicaría ahorrar del orden de unos 20 kilovatios a la hora, y eso solamente con un lámina de tres centímetros de grosor ubicada en el interior del tabique.

Los materiales de cambio de fase, y más si son como EMERGE, representan el camino a seguir en las estrategias pasivas de reducción del consumo energético: mejoran el confort térmico a un coste mínimo y nos acercan al objetivo de emisiones cero. ▣



La inteligencia artificial aprende de las tradiciones

El CENID alimenta los modelos de lenguaje con la terminología, las expresiones y la cultura que hay entorno a las fiestas alicantinas de hogueras de San Juan. Este material servirá para crear herramientas de inteligencia artificial más cercanas a los ciudadanos. Por Alberto F. Cerdera.

Las herramientas de inteligencia artificial generativa manejan una cantidad ingente de información, mucha más de la que puede imaginar cualquier persona. El problema es que se trata de datos 'sin alma', sin el toque humano que puede aportar cualquier persona. Este tipo de carencia se hace todavía más patente cuando la con-

sulta versa sobre las fiestas y las tradiciones de un pueblo o una ciudad. Sin embargo, se abre una vía nueva para dotar de un sentimiento de tradición a las plataformas de inteligencia artificial generativa. El Centro de Inteligencia Digital de la Provincia de Alicante (CENID) ha cerrado un acuerdo con la Federación de Hogueras de San Juan, para la cesión de sus archivos e incorporar toda esa información sobre las

hogueras de San Juan a la construcción de una inteligencia artificial en valenciano.

Esta iniciativa forma parte del Proyecto ALIA, enmarcado en la Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial, de creación modelos de lenguaje y otros recursos digitales, para el desarrollo de una inteligencia artificial en español y las lenguas cooficiales.

Para sortear en los errores de otros sistemas de inteligencia artificial generativa y no limitarse a ofrecer una información elaborada a partir de lo publicado en plataformas como Wikipedia o páginas webs institucionales, el CENID incorporará a los modelos de lenguaje todo el archivo histórico y social que suponen los *Llibrets de Fogueres*, unos documentos que anualmente elaboran cada comisión de hogueras y barracas que participan en la fiesta de San Juan.

Los *Llibrets* son mucho más que un catálogo o una revista de la fiesta. Representan una ventana abierta a la tradición, en la que las agrupaciones hacen un recorrido por la historia, el sentimiento y el significado de esta manifestación cultural tan arraigada en la ciudad y la provincia de Alicante. En cada uno de estos documentos se guardan historias que se trasladan a los modelos, para que la inteligencia artificial entienda una lengua, pero no solamente, aprenda también de la cultura y las tradiciones que le dan sentido. Las publicaciones de las diferentes hogueras y barracas tienen una temática distinta cada año, pero siempre tratan de profundizar en un aspecto cultural, que, a menudo, va más allá de la fiesta de hogueras en sí. Representan una fuente de información de



INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Objetivo: Incorporación de textos sobre las fiestas y tradiciones a los modelos de lenguaje para la construcción de herramientas de inteligencia artificial.

Piensa en valenciano: La información contenida en los libretos de hogueras facilita que el sistema aprenda el valenciano que se habla en la calle y también incorpore información de calidad sobre las fiestas, tradiciones y la cultura.

Proyecto ALIA: ALIA es una iniciativa nacional de generación de recursos para una IA en español y en las lenguas cooficiales.

<https://alia.gob.es>

gran valor para conocer las tradiciones y el sentir de la comunidad vinculada a esta fiesta, que no se puede quedar fuera del proyecto para crear una inteligencia artificial en valenciano.

“En ALIA buscamos acercar los modelos de

CULTURA Y TRADICIONES

La imagen principal, una de las hogueras de las fiestas alicantinas. Al lado, responsables del CENID y la Federación de Hogueras de San Juan. Sobre este texto, una página y portada del libreto de la hoguera del Mercado Central.

lenguaje al valenciano, pero que hable como nosotros lo hacemos, es decir, que aprenda de nuestra cultura, nuestras tradiciones, nuestro contexto... para que no sea un simple traductor”, explica la investigadora del CENID y el proyecto ALIA, Beatriz Botella, una persona muy vinculada a la fiesta de las Hogueras de San Juan.

Los documentos elaborados con motivo de esta fiesta reúnen un conjunto de términos y expresiones en valenciano muy propios de la cultura alicantina, que difícilmente se podrían encontrar en otras fuentes de datos. En ellos se encuentra en valenciano que se habla en la calle, el valenciano real.

“Nosotros necesitábamos textos en valenciano, pero no los libros para aprender el valenciano, sino que reflejasen la sociedad de la Comunidad Valenciana, entonces, a

mí, que pertenezco al mundo de hogueras, se me ocurrió usar los *llibrets* como fuente para los modelos de lenguaje”, añade Beatriz Botella.

Con esta colección de textos, los especialistas de CENID y ALIA disponen de recursos lingüísticos para construir unos modelos de lenguaje fieles a la sociedad valenciana, un material imprescindible para crear una inteligencia artificial generativa cercana, que realmente ‘piense’ como lo hacen los vecinos de la comunidad valenciana.

El objetivo va mucho más allá de la propia terminología. En estos textos se expresan tanto la cultura, la tradición y el sentir de estas fiestas. Los investigadores encargados de la construcción de los modelos de lenguaje encuentran una “lengua viva, así como toda esa tradición y cultura que hay en la fiesta”.

Desde un punto de vista más técnico, para la incorporación de todos estos documentos al sistema de lenguaje se utilizan las versiones digitales que las comisiones de hogueras y barracas envían a imprenta. Documentos en formato PDF, de los que se extrae el texto, pero todavía no las imágenes.

Tal y como explica Juan Pablo Consuegra, uno de los técnicos implicados en este proyecto, los datos se emplean para enriquecer los modelos con vocabulario y enseñarle el modelo de frases que suelen darse con mayor frecuencia en ese tipo de documentos. Una vez que al sistema ha sido entrenado con los términos, se pasa una fase posterior en la que emplea toda la información suministrada para la resolución de tareas más complejas.

Los *llibrets de fogueres* son los primeros documentos de este tipo que se incorporan al proyecto ALIA, pero no serán los únicos. “La idea es incorporar cualquier otra fiesta, y sea en Alicante, Valencia o Castellón, que cuente con este tipo de material, como por ejemplo las fallas de Valencia o las fiestas de la Magdalena de Castellón. Estamos viendo cómo hacer los convenios de colaboración para que ellos nos cedan todos los textos posibles”, afirma Beatriz Botella.

Todo el material sobre las fiestas y las tradiciones de la Comunidad Valenciana incorporados a las bases de datos y modelos de lenguaje construidos en el Proyecto ALIA aportan un toque mucho más cercano a las soluciones de inteligencia artificial en valenciano que salgan de ellos. Será una inteligencia artificial que piense en valenciano, con los términos y recursos lingüísticos que se usan habitualmente; serán soluciones generativas cercanas, en las que los usuarios se podrán ver reflejados y sentir que esa tecnología les entiende de verdad. En definitiva, una inteligencia artificial con ‘alma’. ▣

El primer método sencillo y rápido par detectar **glifosato** en los suelos

Un equipo de la Universidad de Jaén ha desarrollado un método novedoso para detectar restos de glifosato en suelos de olivar. Esta técnica mejora las que existían hasta ahora, al prescindir de un conjunto de pasos previos que complican y encarecen los análisis para determinar la presencia del herbicida. Por Alberto F. Cerdera.

Los suelos de los olivares del Mediterráneo conservan la huella indeleble de las prácticas agrícolas más agresivas. El uso de herbicidas y pesticidas ha dejado en los suelos un conjunto de moléculas diminutas, que suponen un riesgo para la salud humana y amenazan la producción de aceite de oliva, un alimento milenario, base de la dieta mediterránea.

Atrapados en las arcillas, disueltos o adheridos a minerales se concentran un conjunto de elementos químicos que se sabe que están, pero no siempre se pueden ver, y entre ellos, los restos de glifosato, el herbicida más empleado en el mundo.

Un equipo de la Universidad de Jaén acaba de presentar un nuevo método analítico para detectar la presencia del glifosato y otros herbicidas similares en suelos agrícolas. Esta técnica, descrita en un artículo publicado en la revista *Environmental Pollution*, del grupo Elsevier, plantea un enfoque diferente y facilita determinar con mucha más precisión la presencia del químico en los suelos. Y no solo eso. Estos análisis de nueva generación permiten prescindir de un conjunto de operaciones químicas que entorpecían y encarecían todo el proceso analítico.

El glifosato es un elemento muy peculiar.

Presenta una polaridad elevada y un gusto particular por adherirse a los metales, tanto a los que hay en el propio suelo, como a los del propio equipo de medición. Estas características hacen que sea muy complicado determinar con precisión su presencia en los suelos. Para estudiar el glifosato, la mayoría de laboratorios recurrían a un paso previo llamado derivatización: una reacción química que 'adorna' la molécula para hacerla detectable. Pero este procedimiento es lento, caro, puede introducir errores y ni siquiera funciona bien con todos los derivados del glifosato. Es como tener que maquillar a una persona antes de poder mirarla con unos prismáticos.

El equipo de la Universidad de Jaén se ha saltado trámite por completo. «Hemos hecho técnicas de pasivación para que el glifosato no se pegue al metal y poder detectarlo», explica el investigador del grupo de Química Analítica de la universidad jiennense, David Moreno González, quien afirma haber logrado romper con lo que en el mundo de la ciencia se conoce como la 'paradoja del glifosato', es decir, el hecho de ser el herbicida más usado en el mundo y más difícil de detectar en el terreno.

El glifosato funciona de forma totalmente diferente al resto de herbicidas. Mientras que para detectar la presencia de restos de los con-



GLIFOSATO EN SUELOS

Objetivo: Desarrollo de un método analítico nuevo para determinar con mayor precisión la presencia de restos de glifosato en suelos agrícolas, algo muy complejo con las técnicas actuales.

Método sencillo y más económico:

Además de tratarse de una técnica que arroja resultados mejores, resulta bastante más sencilla, porque prescinde de un proceso engorroso y también es más barata.

Responsable: David Moreno González, del grupo de investigación de Química Analítica de la Universidad de Jaén.

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

vencionales se emplean métodos analíticos sencillos, capaces de identificar cientos de elementos químicos de una tacada, el glifosato requiere un tipo de análisis diseñado específicamente para él.

«Con el método que hemos desarrollado conseguimos identificar el glifosato claramente y de una manera más sencilla», explica David Moreno González. Lo logrado por el grupo de



OLIVARES. Arriba, investigadores toman muestras de suelo en una de las fincas participantes en el proyecto. Sobre este texto, David Moreno, investigador de la UJA

la Universidad de Jaén no es nada sencillo, ya que por la capacidad del glifosato para adherirse a los metales, los resultados de los análisis con las técnicas utilizadas hasta ahora variaban en función del fabricante del equipo empleado, aunque el método de análisis fuera el mismo. «Con nuestro método hemos conseguido estandarizar los análisis y los resulta-

dos serán los mismos independientemente del fabricante del equipo utilizado», añade.

La clave del nuevo método desarrollado por el grupo de Química Analítica reside en combinar una extracción alcalina específica del suelo con un tipo de cromatografía especialmente diseñada para moléculas polares.

Esta técnica, apoyada por espectrometría de masas, funciona de manera tan precisa que permite distinguir incluso pequeñas variaciones en la estructura química. Para los pesticidas más reacios al análisis, es como iluminar una sala oscura con una linterna láser.

Adicionalmente, para evitar los falsos negativos producidos por el gusto del glifosato por los metales, añadieron un agente complejante en el sistema cromatográfico, lo que “bloqueó” los puntos de adhesión del glifosato. El resultado fue un flujo de datos constante, con una estabilidad en tiempos de retención poco habitual para este tipo de moléculas. En términos analíticos, fue una pequeña proeza.

Una vez validado el método con suelos de olivares de España, Portugal, Italia, Grecia y Marruecos. En los estudios se ha encontrado que los olivares de alta densidad, propios de la agricultura intensiva, son los que presentan mayores concentraciones de glifosato en el suelo. En cierto modo, se trataba de un resul-

tado esperable, ya que el glifosato se emplea en la actualidad para controlar el crecimiento de la hierba.

Lo que no se esperaban los investigadores fue encontrar restos de este herbicida en explotaciones ecológicas y con prácticas más tradicionales. La hipótesis que manejan los investigadores es que los restos de herbicida han podido llegar por el aire, procedentes de explotaciones colindantes donde sí emplean este método para eliminar la hierba que crece en torno a los olivos.

El desarrollo de este método para determinar con precisión la presencia del glifosato forma parte del proyecto europeo Soil-Olive, liderado desde la Universidad de Jaén por Antonio José Manzaneda, en el que se estudia el efecto del manejo agrícola en el estado de salud general de los suelos de los olivares mediterráneos, así como su impacto sobre la producción y calidad de los aceites de oliva producidos en la región mediterránea.

Con esta técnica analítica, la Universidad de Jaén ha aportado una herramienta sin igual para el seguimiento de la salud de los suelos, que contribuirá no solo a la mejora del entorno donde se cultivan los alimentos, sino también a contar con productos de mayor calidad y libres de contaminantes peligrosos. ▣



Las estructuras verdes urbanas actuales erran el tiro contra los efectos del cambio climático

Investigadores de la Universidad de Málaga ponen en cuestión el diseño de las estructuras verdes de muchas ciudades, que no acaban de cumplir su papel como freno de los efectos del cambio climático en los entornos urbanos.

Proponen un cambio de paradigma que se aleja del concepto de cuantos más árboles mejor, para apostar por la creación de pequeños bosques. Por A. F. Cerdera.



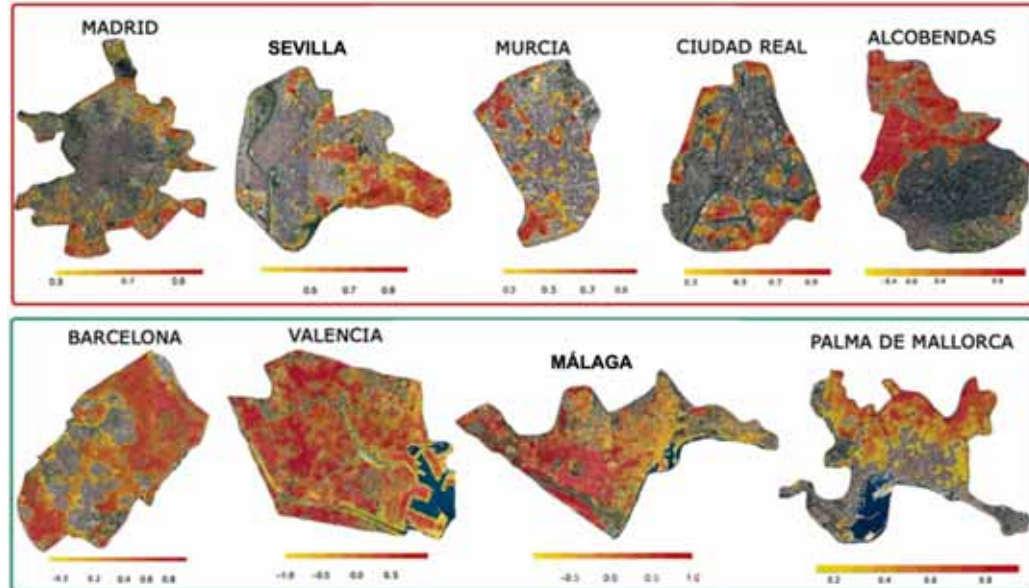
El calentamiento global obliga a repensar el diseño de las ciudades, así como introducir paradigmas nuevos en las zonas de nueva creación.

Las estructuras verdes urbanas ganan terreno paulatinamente, sin embargo, la disposición de plantas ornamentales y arbolado no siempre se realiza siguiendo una planificación adecuada. Tanto es así que la tendencia de aumento de la presencia de arbolado como meta en sí misma es insuficiente y no equivale automáticamente a contar con una ciudad más sostenible.

Los investigadores del Departamento de Botánica y Fisiología Vegetal de la Universidad de Málaga, Enrique Salvo y Ángel Ruiz Valero, proponen sustituir el modelo cuantitativo de 'cuantos más árboles, mejor' por otro «funcional, integrado y basado en evidencia científica», que considere la complejidad ecológica, climática y social de las ciudades.

Los espacios verdes de las ciudades son una herramienta fundamental para mejorar la habitabilidad en las ciudades. Su importancia va en aumento, a medida que se tienen veranos como nunca antes se han registrado, que multiplican el efecto de isla de calor de las ciudades, responsable de que la temperatura en los entornos urbanos se eleve hasta cinco grados más.

La preocupación por el confort climático condiciona cualquier plan urbano, hasta el punto de que la naturaleza ocupa un papel central en la planificación urbana. Los propios investigadores de la Universidad de Málaga afirman que se ha entrado en una «cosmovisión



ESPACIOS VERDES URBANOS. La imagen principal, imagen de la ciudad de Málaga tomada desde el entorno de Gibralfaro, en la que se aprecia la concentración de arbolado en solo una parte de la ciudad. Al lado, representación de islas de calor en varias ciudades españolas. Debajo, Enrique Salvo.

Estructuras verdes urbanas

Objetivo: Redefinición del modelo de las estructuras verdes urbanas, para aprovechar sus servicios ecosistémicos.

Islas de calor: La planificación urbana debe enfocarse a crear ciudades resilientes, con elementos para combatir el efecto de isla de calor.

Responsable: Enrique Salvo y Ángel Ruiz Valero, del Departamento de Botánica y Fisiología Vegetal de la Universidad de Málaga.

<https://www.uma.es>

ecocéntrica». Sin embargo, ese enfoque nuevo de los espacios urbanos adolece de la planificación adecuada, para sacar el partido a todos los servicios ecosistémicos que aportan las especies vegetales.

Para empezar, en la planificación de las ciudades se falla al no considerar esas zonas verdes como un ecosistema en sí, sostiene Enrique Salvo. Y también se cometen errores a la hora de elegir las especies que van a integrar la cobertura verde urbana.

Las ciudades están sometidas a una presión térmica enorme, que se acrecienta con el efecto de isla de calor, un fenómeno que, según se ha descubierto en los últimos años, no actúa como un paraguas que envuelve todo el entramado urbano, sino que adopta una estructura de «archipiélago», donde los puntos de mayor calor coinciden justamente con los más desnudos de vegetación. El calor de

las ciudades hace que no siempre las especies autóctonas del entorno sean las más indicadas y se debe estudiar cuáles incluir, así como dar cabida a otras llegadas de otros entornos. La presión del calor sobre las especies de las infraestructuras verdes es tan elevada que incluso, los investigadores de la Universidad de Málaga sostienen que la sexta extinción que se está dando con carácter global también se produce en las ciudades, donde se ve una pérdida de biodiversidad muy alta. «Hay una decena de especies que se están extinguiendo de las ciudades debido a las condiciones de temperatura originada por el efecto de isla de calor, como por el calentamiento del suelo», añade Enrique Salvo.

Las nuevas ciudades resilientes a las condiciones del cambio climático deben contar con estructuras verdes diseñadas bajo un enfoque multidimensional, que tenga en cuenta, además de la propia estructura vegetal, los rasgos funcionales de las plantas, la diversidad genética y la adaptación al cambio climático.

Un elemento que rara vez se tiene en cuenta es el suelo, un factor crítico para asegurar el éxito del arbolado y el resto de especies vegetales que integran el ecosistema de las ciudades.

Problemas como la compactación, mala aireación y contaminación del suelo suelen limitar el desarrollo radicular, así como comprometer la estabilidad y longevidad de los árboles. Enrique Salvo y Ángel Ruiz recomiendan técnicas modernas como suelos estructurales y sistemas de pavimento suspendido para mejorar la salud subterránea del bosque urbano.

La justicia ambiental es otro elemento que pocas veces se tiene en cuenta, lamenta

Enrique Salvo. Este concepto, poco conocido, hace referencia a la distribución desigual del arbolado urbano, que refleja brechas socioeconómicas. De esta forma, los barrios deprimidos suelen tener menos árboles y, por tanto, un acceso reducido a los beneficios ambientales. Es por ello que los investigadores de la Universidad de Málaga instan a planificar la distribución de la vegetación para garantizar equidad y contribuir a los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

La actuación para aumentar con criterio la masa verde debe ampliarse al conjunto del entramado urbano. En las zonas ya construidas y asentadas de las ciudades las posibilidades son limitadas, pero no se debe renunciar a la revegetación de esos entornos. Y en los espacios de construcción nueva debe hacerse bajo «un concepto más novedoso, no podemos seguir con sistemas de planificación en donde nos limitamos a hacer una clasificación del suelo obsoleta y se pase a trabajar con el concepto de climatopes, para adaptar la actuación a las necesidades de cada entorno concreto», afirma Enrique Salvo.

El modelo de espacios verdes propuesto por estos investigadores de la Universidad de Málaga se acerca al de ecosistemas completos, diseñados para ofrecer unos servicios ecosistémicos concretos y en el que tengan cabida tanto árboles de gran porte que proporcionen grandes áreas de sombra y atrapen polvo en suspensión, como el resto de especies que le dan soporte y les permiten vivir. Unos ecosistemas funcionales, que hagan las ciudades más habitables y resilientes en el complejo escenario de cambio climático. □

ARTOS

Un vestigio del pasado que hoy es refugio de vida en el Mediterráneo



Arbustos del Mediterráneo

Objetivo: Estudio del retroceso del arto, una especie arbustiva de ambientes áridos del Mediterráneo, que ejerce un papel protector de la biodiversidad.

Retroceso continuado: La actividad humana ha restado presencia a estas formaciones arbustivas. En la provincia de Almería la agricultura bajo invernadero representa su mayor amenaza.

Responsable: Antonio Mendoza, del grupo de investigación Biología de la Conservación.

<https://www.ual.es>

Un equipo de la Universidad de Almería analiza el papel ambiental del *Maytenus europaea*, popularmente conocido como artos, una especie arbustiva cuyo origen se remonta a las épocas en las que la costa mediterránea era mucho más húmeda y que hoy día actúa como una especie de isla promotora de vida. Por A. F. Cerdera.

El arto (*Maytenus senegalensis europaea*) ha formado parte del paisaje de la costa Mediterránea. A simple vista, este arbusto espinoso es una especie vegetal más de las muchas que pueblan esta zona de la Península Ibérica, sin embargo, representa mucho más. Este arbusto es una muestra de los bosques costeros que dominaban la Península Ibérica cuando el entorno mediterráneo gozaba de un clima más húmedo. Una reliquia biológica con una función fundamental en el ecosistema y que hoy día está amenazado por la urbanización del terreno, la proliferación de invernaderos y la fragmentación de su hábitat natural.

Un equipo de la Universidad de Almería (UAL), en colaboración con investigadores de Granada, Málaga y Murcia, ha realizado un estudio sobre el arto, en el que alertan de que poco más de medio siglo se ha perdido un tercio de la población de esta especie vegetal y con ella.

El arto es una especie protegida y clave en la conservación de los ecosistemas áridos costeros del Mediterráneo occidental. Aparte de por unas espinas puntiagudas y unos frutos rojos llamativos, el *Maytenus europaea* destaca

por funcionar como una isla de vida. Este arbusto es un regalo para la biodiversidad, porque da refugio y recursos a invertebrados, reptiles y aves; pero no solamente, también actúa como regulador de microclima y favorecedor de la fertilidad del suelo.

«El arto representa el conjunto de vegetación máxima que puede desarrollarse en estos ambientes áridos», afirma el investigador de la UAL, Antonio Mendoza.

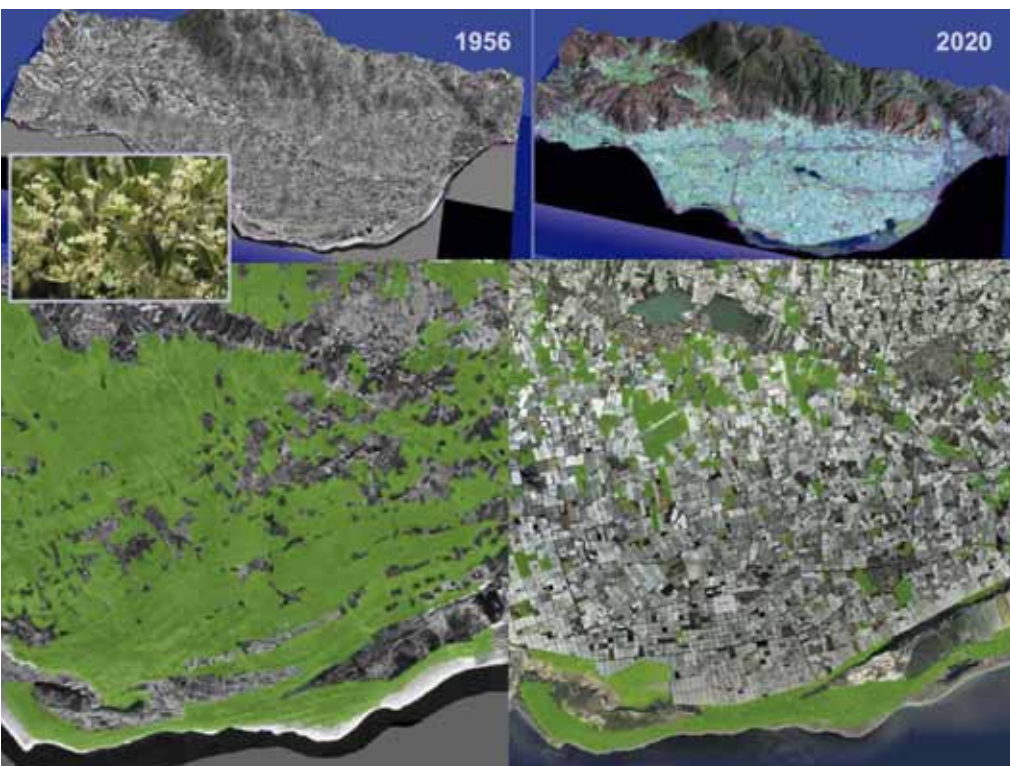
Las condiciones climáticas de las regiones costeras del Sureste de la Península Ibérica hace que las formaciones arbustivas como el arto y su 'primo' el azufaífo ocupen el papel medioambiental que tienen los árboles en otros ecosistemas. «Tenemos que imaginarnos estos arbustos como si fueran árboles cuyo tronco está enterrado bajo tierra y que solamente aflora la copa», añade Antonio Mendoza.

La estrategia de supervivencia de los artos es beneficiosa para el propio arbusto y genera una isla de biodiversidad a su alrededor. Estas formaciones vegetales fijan el suelo, ayudan a que se acumule materia orgánica y facilitan la germinación de otras especies de flora. Junto a ellas, crean el ambiente ideal para la habitabilidad de otros grupos de biodiversidad, como invertebrados, insectos, aves, mamíferos.

Sin embargo, el paraguas de protección que facilita el arto a otras especies no le vale de nada para defenderse de las agresiones humanas. En un estudio publicado en la revista *Ecological Solutions and Evidence* por más de una veintena de especialistas, pone de manifiesto la situación difícil de esta especie arbustiva y confirma lo que expertos venían advirtiendo desde los años setenta del siglo pasado: su retroceso constante.

Desde 1956 se ha reducido en más de un tercio la población de artos y la fragmentación de su hábitat se ha duplicado. Basta como ejemplo el caso de El Ejido, en la provincia de Almería, y de Torremolinos, en la de Málaga, donde el avance de los invernaderos y el urbanismo asociado a la actividad turística han borrado casi por completo el paisaje natural donde prosperaba este arbusto, afirman los investigadores.

La consecuencia de esta pérdida trasciende a la desaparición de arto de territorios que tradicionalmente ha ocupado. Con el retroceso



ARTOS EN EL MEDITERRÁNEO. La imagen principal, campo de artos en el entorno de las Salinas de Cabo de Gata, en Almería; debajo, un mapa que muestra el retroceso de esta especie vegetal. A la izquierda, grupo de investigadores de la UAL junto a un ejemplar de arto.

de la población de artos decae la biodiversidad asociada a estos arbustos de grandes dimensiones, así como la calidad del suelo, ya que estas especies favorecen la prolifera-

ción de los microorganismos que aportan fertilidad y la presencia de humedad bajo tierra, gracias a que cuentan con unas potentes raíces, capaces de atraer agua a capas del subsuelo más superficiales.

Asimismo, la reducción de colonias de artos ha conllevado una pérdida en la diversidad genética de la especie y también una merma en su capacidad de regeneración natural.

A pesar de la difícil situación del arto, hay

algunas señales que invitan al optimismo y que muestran la recuperación de esta especie en algunas zonas del Sureste.

En el entorno del Mar Menor, en la Región de Murcia, está prosperando una población de artos. El arbusto ha mostrado una capacidad de recolonización que ha sorprendido a los propios científicos, que le ha llevado a repoblar entornos degradados por metales pesados, procedentes de la antigua actividad minera en la zona.

Posiblemente, afirman los investigadores de la Universidad de Almería, esta nueva expansión de la especie arbustiva se debe a la acción de las aves, que se encargan de dispersar sus semillas.

Más allá de la regeneración natural del *Maytenus europaea*, en laboratorio se han estudiado fórmulas para favorecer su expansión, aunque los resultados no han sido los esperados. Esta especie ha mostrado resistencia a prosperar mediante actuaciones de restauración ambiental. Tal y como ha comprobado este equipo científico, las semillas de arto muestran una viabilidad baja, del 35-55 por ciento, y muchas de ellas carecen de embrión. Los ensayos con frío y hormonas vegetales ofrecen mejoras moderadas, mientras que la propagación por esquejes ofrece tasas de enraizamiento del 33-48 por ciento, especialmente cuando se utilizan sustratos de perlita pura sin hormonas añadidas.

Las translocaciones al campo, sin embargo, siguen siendo un desafío. Las plantas reintroducidas suelen morir por estrés hídrico, herbivoría o altas temperaturas estivales.

Los científicos proponen revisar los protocolos de plantación, incorporar técnicas de micorrización (asociación de raíces con hongos beneficiosos) y establecer programas de riego y protección post-trasplante. En este contexto, el monitoreo a largo plazo es esencial para ajustar las estrategias de conservación.

Antonio Mendoza y el equipo de científicos que firman esta investigación abogan por implicar a todos los elementos de la sociedad en la conservación del arto, para alcanzar un modelo de desarrollo económico en consonancia con la naturaleza y que contribuya a dibujar un futuro sostenible en la costa mediterránea. Y, sobre todo, apostar por esta especie arbustiva para la creación de corredores verdes, por representar un modelo de resiliencia frente al cambio climático, por su capacidad para prosperar en entornos degradados y áridos.

El arto es un símbolo de un Mediterráneo en transformación, al tiempo que un asidero al que recurrir para mejorar la biodiversidad en un entorno sometido una alta presión humana. □

Insectos e hidropónicos, la vía para una alimentación animal sostenible

Un equipo de la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Murcia estudia fórmulas para reducir la huella ambiental de la alimentación animal. Han analizado el potencial de larvas de insectos y, en el marco del proyecto europeo ASPmed, la viabilidad de utilizar granos germinados y cultivos hidropónicos para alimentar aves en sistemas agroforestales. Por Alberto F. Cerdera.

La mayor parte de los piensos empleados en alimentación animal están hechos con harina soja. Esta leguminosa ofrece unas propiedades excelentes, como un alto contenido en proteínas de alta calidad. Sin embargo, su uso masivo plantea una serie de inconvenientes desde el punto de vista ambiental. El grupo de investigación de Nutrición y Alimentación Animal de la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Murcia (UMU) estudia fórmulas alternativas al uso de soja para la alimentación de animales de granja. Apuesta por unas materias primas de cercanía y por fórmulas más novedosas, como el larvas de insectos, granos germinados y cultivos hidropónicos.

«La alimentación es el proceso de la obtención de productos de origen animal que más impacta sobre el medio ambiente, de manera que si la optimizamos mejoraremos la actividad ganadera», afirma la investigadora de la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Murcia, Silvia Martínez.

Actualmente, la práctica totalidad de soja que se consume en Europa es importada de otros continentes, principalmente de Estados

Unidos, Brasil y Argentina, lo que conlleva un impacto ambiental considerable, debido a la contaminación generada por el transporte de esta materia prima. Además, hay que tener en cuenta que las prácticas de cultivo llevadas a cabo en los países de origen no son especialmente respetuosas con el entorno.

La alternativa pasa por el empleo de cultivos locales. El problema reside en que estos productos no reúnen las propiedades nutricionales que ofrece la soja. «Las harinas de soja son excelentes desde el punto de vista nutricional, contienen una cantidad y calidad de lisina, uno de los aminoácidos esenciales para las aves, que no presentan otros cultivos», añade Silvia Martínez.

En los estudios de caracterización del grupo de nutrientes de los cultivos locales, llevados a cabo por el equipo liderado por Silvia Martínez y Josefa Madrid, han identificado otras leguminosas con propiedades comparables a las de la soja importada. Concretamente, el guisante es un firme candidato como materia prima alternativa de uso potencial en los piensos para animales. «Es cierto que el guisante no es tan proteico como la soja, pero sí aporta nutrientes muy interesantes», añade Josefa Madrid.



NUTRICIÓN ANIMAL

Objetivo: Reducir la huella ecológica de la alimentación de animales de granja, con la búsqueda de alternativas locales a productos importados como la soja.

Insectos e hidropónicos: Las larvas de insectos deshidratados y granos de cultivos hidropónicos complementan la dieta y mejoran el bienestar de los animales.

Veterinaria UMU: Grupo de Nutrición y Alimentación Animal.

um.es/web/veterinaria

Sin embargo, el grupo de Alimentación y Nutrición Animal plantea otras alternativas interesantes para mejorar la sostenibilidad de la actividad agrícola y compensar el menor aporte de proteínas de cultivos locales mediante otra vía, como la incorporación de larvas de insectos a la dieta de animales, para ser más exactos, a la de aves.

La Unión Europea autoriza el uso de insectos para alimentación animal, aunque su producción está bastante regulada. Estos invertebrados se incorporarían a la dieta de aves como un complemento a la dieta, y no como ingrediente para la fabricación de piensos, sino en una presentación deshidratada. Aparte del aporte proteico y energético, esta opción conlleva unos beneficios adicionales



NUTRICIÓN ANIMAL. En la imagen principal, pollos alimentados con cultivos hidropónicos. Al lado, cebada en modalidad hidropónica e insectos deshidratados usados en la dieta de animales. Sobre este texto, Grupo de Nutrición y Alimentación Animal.

para el bienestar de los animales.

Cuando se da el insecto deshidratado entero las aves picotean en el suelo. Así se logra un efecto beneficioso desde el punto de vista del enriquecimiento ambiental y también en bienestar de los propios animales, porque reproducen su comportamiento natural.

«En aves de puesta suele darse el problema de que se picotean entre ellas. Si favorecemos un ambiente que propicia el comportamiento

natural, como el picoteo, podemos lograr que se ataquen menos», aclara Josefa Madrid.

Esta vía de la mejora de la alimentación y del bienestar de los animales que estudia el equipo de la Facultad de Veterinaria de Murcia va a ganar interés en los próximos años, ya que está previsto que la Unión Europea imponga que toda la producción de aves sea en suelo.

«Aportar los nutrientes de los insectos en forma de harina está muy bien, pero en nuestro grupo de investigación pensamos que es todavía mejor utilizar las larvas como un complemento a su alimentación que incentive su comportamiento natural. Se avanza en bienestar animal, así como en productividad cárnica y de huevos», añade Josefa Madrid.

La línea más novedosa del trabajo de este grupo de investigación se desarrolla en el proyecto europeo ASPmed, iniciado el pasado junio, en el que colaboran con grupos de Italia, Argelia, Egipto, Portugal, Marruecos, Turquía, Francia y Croacia.

En este proyecto de gran envergadura, los socios participantes tratan de acercar la ganadería a un sistema agroforestal, que en algunas regiones de España ya está implantado con las dehesas. Pero en este proyecto se quiere ir un paso más allá, con la incorporación de innovaciones de carácter tecnológico, hablan incluso de incorporar sistemas de inteligencia artificial, que revaloricen esta práctica y permitan aprovechar los beneficios ambientales de estos sistemas agroganaderos.

«El sistema agroforestal permite una producción equilibrada de ganadería, agricultura y medio ambiente, de manera que cada una de las actividades beneficie a las otras. Los árboles pueden producir sombra, los animales abono y las plantas pueden ser alimento para los animales», dice Silvia Martínez.

En este macroproyecto, el grupo de Alimentación y Nutrición Animal estudiará el uso de cultivos hidropónicos para suplementar la dieta de los animales. Concretamente estudian el cultivo hidropónico de cebada, que aportará semillas germinadas y brotes pequeños, para la alimentación de animales, que además a completar la dieta, contribuyen a que las aves mantengan un comportamiento natural.

Actualmente, el grupo de la Facultad de Veterinaria de Murcia estudia la viabilidad de una dieta sostenible, con una disminución de la soja y el maíz importado, y suplementada con variedades de hidropónico. «Queremos ver el impacto sobre el bienestar de las aves, evaluaremos la reducción de la huella sobre el medio ambiente y también analizaremos la calidad de los productos cárnicos de pollos y gallinas», afirma Silvia Martínez.

La reducción del impacto ambiental de la alimentación animal es más que una necesidad, una obligación. Y para lograrlo, nada mejor que volver la mirada a las prácticas tradicionales, para enriquecerlas con tecnología y conocimiento avanzado, como el generado por este equipo de Veterinaria, que encara el futuro con un enfoque diferente. ▣

Nuevos metales en **fototerapia** que combaten los tumores cuando falta oxígeno

Un equipo multidisciplinar de la Universidad de Murcia ensaya la eficacia del platino, rutenio e iridio como elementos reactivos para tratamientos de fototerapia contra el cáncer. Los ensayos se están realizando en el marco de un proyecto financiado por la Fundación Séneca y se ha demostrado que estos metales preciosos funcionan incluso en condiciones de falta de oxígeno en la que fallan los materiales utilizados hasta ahora en aplicación de tratamientos con luz. Por Alberto. F. Gerdera.

En las charlas previas a los tratamientos contra el cáncer se prepara a los pacientes para afrontar un periodo duro. Un tiempo en el que aparecen los efectos secundarios de la quimioterapia y la radio terapia, que hacen que a los pacientes se les caiga el cabello y sufran náuseas, vómitos, fatiga, llagas en la boca, así como otros problemas en el sistema nervioso e inmune. En los últimos años han surgido tratamientos más avanzados y selectivos, como la fototerapia, basada en la aplicación de luz para activar un compuesto introducido previamente en el organismo. Esta práctica médica permite localizar la acción del medicamento en la zona afectada por el tumor, sin embargo, todavía no resulta lo suficientemente efectiva. No acaba de funcionar en condiciones de poco oxígeno propia de las zonas afectadas por el cáncer. El Grupo de Investigación de Metalofármacos

de la Universidad de Murcia trata de abrir un camino nuevo en este tipo de terapias con luz y conseguir que sean tan letales para el cáncer como los tratamientos tradicionales. Bajo la dirección de José Ruiz López y en el marco de un proyecto financiado por la Fundación Séneca, este equipo trabaja en el desarrollo de nuevos materiales fotosensibilizadores para el tratamiento de tumores sólidos, que también funcionan en condiciones de hipoxia, donde la concentración de oxígeno rara vez supera el dos por ciento. Los nuevos fotosensibilizadores están hechos con platino, rutenio e iridio, unos metales nobles, que reaccionan a luz en las difíciles condiciones de la zona afectada por el cáncer. «Estos metales nobles son capaces de generar especies reactivas de oxígeno (las que dañan al tumor) en microambientes hipóxicos», explica José Ruiz López. Presentan una actividad fotoquímica muy relevante, ya que al tratarse de elementos pesados, su estructura electrónica favorece la transición al estado



FOTOTERAPIA

Objetivo: Estudio de nuevos fotosensibilizadores de platino, rutenio e iridio para su aplicación en fototerapia.

Tumores hipóxicos: Los nuevos elementos probados en este estudio mejoran los ya empleados porque también actúan en condiciones de poco oxígeno en las que se encuentran algunos tumores.

Investigador: José Ruiz López, del grupo de Metalofármacos de la Universidad de Murcia.

<https://www.fseneca.es>

tripleto, el mismo que presenta el oxígeno en las células. «La interacción entre el estado tripleto del compuesto metálico y el del oxígeno permite transformar el oxígeno intracelular en oxígeno singlete, una forma altamente reactiva que resulta lesiva para las células tumorales, provocando finalmente su muerte», aclara el investigador de la Universidad de Murcia.

El Grupo de Metalofármacos trabaja en el desarrollo de un abanico de fotosensibilizadores con estos metales preciosos. «Para ello, utilizamos una gran variedad de ligandos con diferentes sustituyentes que permitan modular sus propiedades de biodistribución, fotofísicas y fotobiológicas», explica añade. Hasta ahora, los materiales empleados en



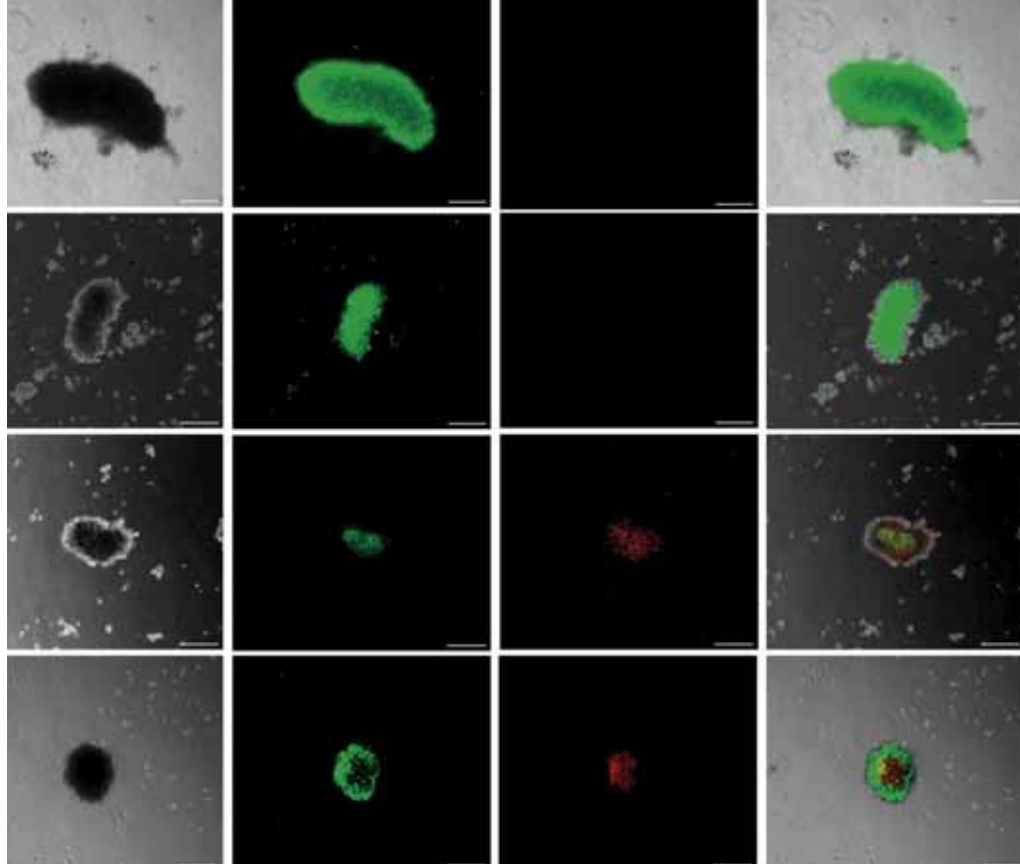


FOTO SENSIBILIZADORES. En la imagen principal, tipo de luz para un tratamiento de fototerapia contra el cáncer. Sobre este texto, Respuesta de los esferoides tumorales a las sustancias fotosensibilizadoras tras la exposición lumínica. Grupo de Metalofármacos.

fototerapia, también llamada terapia fotodinámica, no conseguían hacer esta modificación en la estructura del oxígeno presente en el interior del organismo. Esa falta de reacción les impedía actuar contra los tumores hipóxicos, generalmente ubicados en zonas del cuerpo más profundas, más alejadas de los vasos sanguíneos, y funcionaban solamente frente a los ubicados en regiones del organismo más superficiales.

«Los metales nobles que estamos empleando actúan como un troyano. Son inocuos en el

organismo, sin embargo, cuando reciben la luz adecuada, se activan y generan el oxígeno reactivo que provoca la muerte de las células tumorales», añade el líder de este proyecto.

Por el momento, las pruebas se han llevado a cabo a nivel de laboratorio, tanto en cultivos celulares como en un pequeño gusano llamado *C. Elegans*, habitualmente empleado en investigación por tener un organismo transparente, que permite observar lo que ocurre en su interior. Y los resultados son prometedores, con una acción antitumoral efectiva e inocua para el resto de células sanas.

Los tratamientos de fototerapia tienen dos fases bien diferenciadas. En la primera se administra el compuesto fotosensibilizador a los pacientes, para que se acumule en el interior del organismo.

A continuación, se ilumina la zona donde se encuentra el tumor, mediante luces LED o láser de colores verdes, amarillos o rojos, nunca azules, porque pueden provocar otro tipo de daños en el organismo. Hay ocasiones en las que el tumor se encuentra en zonas del organismo más profundas y se recurre a una iluminación mediante elementos de fibra óptica que se introducen en cuerpo e iluminan la zona donde deben actuar los fármacos antitumorales activados por la luz.

Para lograr que los materiales fotosensibilizadores vayan al lugar adecuado, los investigadores utilizan lo que se conoce como vecto-

res. Se trata de moléculas atraídas por los propios tumores y que funcionan como una especie de taxis que conducen a los elementos metálicos hasta el destino deseado.

Los cánceres necesitan mucha glucosa, porque tienen una actividad acelerada que consume mucha energía, entonces, «si a un fármaco le añades un vector como una glucosa van a la zona del tumor», aclara el investigador de la Universidad de Murcia.

El trabajo en esta línea de investigación resulta prometedor y abre un camino interesante a seguir, para la obtención de tratamientos contra el cáncer efectivos y prácticamente sin efectos secundarios. Es por ello que el grupo de Metalofármacos continuará su trabajo de mejora de los tratamientos de los tumores hipóxicos, de los cánceres alojados en zonas con poco oxígeno.

Del mismo modo se ha marcado como objetivo el desarrollo de partículas fotosensibilizadoras que utilicen luz próxima al infrarrojo, la tonalidad ideal para estos tratamientos, algo nada sencillo porque no hay tantos metales que reaccionen ante esta luz y también requiere diseños bastante sofisticados.

Los resultados logrados en este proyecto de la Fundación Séneca aportan luz nueva a una terapia complementaria a las convencionales, que contribuirá a luchar contra una enfermedad sin los conocidos efectos secundarios de los tratamientos contra el cáncer. ▣

La tecnología en el **cuidado** no puede sustituir el contacto humano

Un equipo de la Universidad de Almería estudia los conflictos éticos del uso de la tecnología en los cuidados. Este enfoque nuevo desvela el tacto especial que se debe tener con las personas que reciben los cuidados y sus preocupaciones: los mayores reclaman más contacto humano y los jóvenes temen por la pérdida de su privacidad. Por Alberto. F. Cerdera.

Cuando se entra en una residencia de mayores o un centro de día para personas con discapacidad llama la atención la cantidad de máquinas y aparatos. Sillas de ruedas, pasarelas, grúas, camas articuladas, cubiertos especiales... incluso también robots sociales. Pero, ¿alguien se ha preguntado cómo se sienten las personas cuidadas ante tal despliegue de tecnología?

El grupo de investigación Género, Cuidados y Tecnociencias de la Universidad de Almería (UAL) ha analizado el lado ético y el impacto del uso de toda esta maquinaria sobre el bienestar emocional de las personas receptoras de la atención y ha sacado conclusiones interesantes, que ayudan a diseñar unos cuidados más cercanos y humanos, en los que los robots sociales también tienen cabida.

«Con nuestra investigación intentamos ver los cuidados desde una perspectiva más amplia, que implica a los trabajadores, personas cuidadoras y también quienes reciben esos cuidados», explica la investigadora de la UAL, María Teresa Martín Palomo, que coordina el proyecto Tecnocare, en el que se desarrollan varias investigaciones en las que se reflexiona sobre el mundo de los cuidados.

La percepción del mundo de los cuidados cambió de forma radical con la pandemia.

CUIDADOS

Objetivo: Estudio del impacto que produce en las personas cuidadas el uso de tecnología como grúas, sillas de ruedas o robots sociales.

Resultados: El uso de tecnología implica una negociación previa con la persona cuidada y en ningún caso puede sustituir el contacto humano.

Investigadora: María Teresa Martín Palomo, del grupo Género, Cuidados y Tecnociencias de la Universidad de Almería.

www.ual.es

Hasta ese momento se entendía que era un sector volcado, principalmente, en la población mayor. Sin embargo, el impacto de la Covid-19 hizo ver que todo el mundo es vulnerable y que puede necesitar cuidados en cualquier momento de su vida, no solamente en la edad avanzada. Esta realidad ha hecho que se tome conciencia sobre la importancia de este tipo de reflexiones y ha contribuido a que se multipliquen los estudios científicos en este campo, sobre todo, los que abordan el mundo de los cuidados desde perspectivas no estrictamente sanitarias.

Para entender qué papel juegan las tecnológi-



as en el día a día de las residencias y centros de cuidados, el equipo de la UAL entrevistó profesionales (auxiliares, enfermeros, psicólogos, gestoras) y a varios expertos del ámbito sociosanitario. De sus voces emerge una visión del cuidado como una coreografía entre personas y máquinas.

El conflicto con el uso de las máquinas existe y se manifiesta de manera diferente en función de la edad de las personas cuidadas.

«Siempre hay una preferencia clara por el contacto humano: desde la piel hasta el contacto más emocional. El uso de la tecnología



CUIDADOS. En la imagen principal, una usuaria de una residencia de mayores realiza ejercicio con la ayuda de una pasarela. Debajo, usuarios del centro CerNep de la UAL y equipo de Tecnocare en unas jornadas celebradas en el campus almeriense.

pasapuré, una grúa, una cama articulada, un colchón antiescaras... Y cuando no están, muchas personas buscan recurrir al «apaño», mediante la fabricación de artilugios caseros, mucho más baratos que los comerciales, que cumplen la misma función.

No obstante, los elementos digitales tienen un uso creciente en el mundo de los cuidados. Unos de los más empleados son los robots sociales. Estos dispositivos están dando resultados interesantes y potencian aspectos tan importantes como la interacción entre los usuarios, aunque los investigadores dejan muy claro que nunca pueden sustituir al calor humano.

El equipo de la UAL explica que tanto en las entrevistas, como en las investigaciones se está viendo que los robots, a lo mejor no resuelven tantos aspectos del cuidado, pero hay muchas tareas que sí pueden hacer, como las que son más reiterativas.

«Toda la parte más emocional y afectiva es el gran desafío de la inteligencia artificial, pero hay casos en los que funciona. Por ejemplo, entrevistamos a una persona con tetraplejía a la que reconfortaba escuchar cada mañana a Alexa. La aplicación le preguntaba cómo se había levantado, si se había vestido con colores bonitos y mensajes de ánimo similares. Esta persona contaba que eso le daba un apoyo importante para afrontar el día», añade María Teresa Martín Palomo.

En sus investigaciones, el equipo de Tecnocare hace referencia a las cuidadoras y reclama para ellas (en femenino, porque la mayoría son mujeres) compensaciones por peligrosidad en su salario. Estas trabajadoras están sometidas a esfuerzos físicos que les pueden causar lesiones y viven muy cerca del dolor y la muerte, algo que hace mella en su estado emocional.

Las investigaciones de este grupo de la UAL invitan a repensar qué significa cuidar en una era de hiperautomatización. Las grúas, los robots, las pantallas o los sensores no sustituyen la empatía, pero pueden ser aliados si se usan con conciencia. La tecnología, bien entendida, puede aligerar los cuerpos sin vaciar los vínculos.

Quizá el verdadero desafío no sea tecnológico, sino ético: mantener el calor humano en un mundo cada vez más frío, donde cuidar se convierte, literalmente, en una tarea de ingeniería moral. ■



hace que todo sea algo más violento, con un tacto frío. Y su uso requiere un diálogo, una negociación con la persona que recibe el cuidado, para alcanzar un punto de entendimiento en el que ambas partes se sientan cómodas», explica María Teresa Martín.

Si algo ha quedado claro en los estudios realizados es que el uso de la tecnología requiere la participación activa de quien recibe los cuidados, con quien se debe llegar a un consenso y pactar la manera de abordar las intervenciones. En los cuidados de las personas más jóvenes entran en juego otras preocupaciones y con-

flictos. En estos casos existe el miedo a perder la intimidad; sobre todo cuando se instalan sensores de actividad en sus hogares, la preocupación va más encaminada al uso que tendrán los datos sobre su vida.

La tecnología del cuidado es muy amplia y abarca todas las acciones del día a día. Sin embargo, cuando se habla de ella lo habitual es pensar en dispositivos digitales, inteligencia artificial y soluciones de ese tipo. Se trata de elementos mucho más comunes, que no por ser más cotidianos dejan de ser útiles. El equipo de la UAL habla de una batidora, un

Las bases biológicas detrás del **CRIMEN**

Este máster es un programa pionero en España para especializarse en la comprensión del cerebro violento y aplicar la neurocriminología en la evaluación forense y el peritaje

Las nuevas técnicas de neuroimagen pueden revolucionar la investigación y la prevención de la delincuencia. Estudios realizados con autores de crímenes violentos han permitido observar una serie de patrones, unas alteraciones del cerebro que, en parte, explicarían su comportamiento violento.

Estas investigaciones se enmarcan en lo que se conoce como neurocriminología, una disciplina emergente que trata de describir las bases neurobiológicas relacionadas con la violencia y abre un paradigma nuevo en la investigación de los delitos violentos, la evaluación forense y el peritaje judicial.

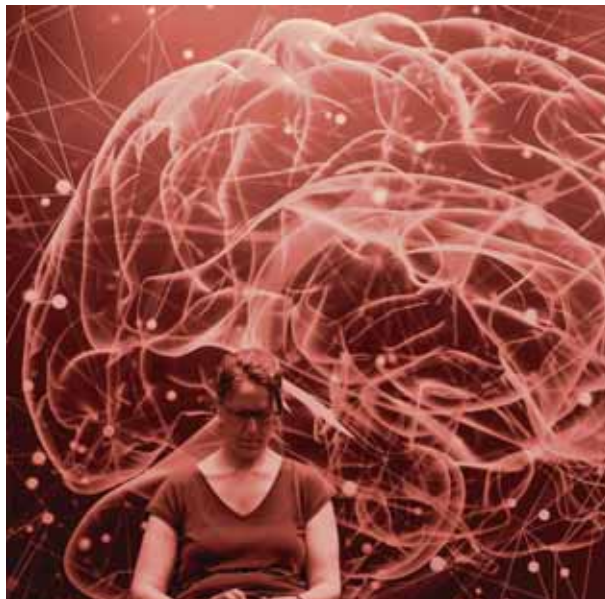
La novedad de esta rama de la criminología hace que apenas haya programas de especialización en este campo.

De los pocos que existen, el **Máster de Formación Permanente en Neurocriminología de la Universidad de Valencia** es el que cuenta con una trayectoria más sólida y está dirigido por el grupo de especialistas que están introduciendo esta nueva ciencia en España.

Este máster aporta un conocimiento avanzado en las áreas de neurociencia y criminología, que permiten abordar las causas de la violencia desde una perspectiva biopsicosocial, así como las herramientas teóricas y metodológicas para abordar el fenómeno criminal desde una óptica neurocientífica.

Dirigido a titulados en Criminología, Psicología, carreras sanitarias, en Derecho, así como a profesionales de áreas sociales relacionadas con la reinserción, este título de formación permanente guarda una relación estrecha con la Neuropsicología Jurídica y Forense, y las amplía a otros marcadores neurocriminológicos provenientes de la Neurociencia. De tal forma, aporta un enfoque más avanzado para tratar y prevenir la violencia.

Esta formación cuenta con un programa



Máster de Formación Permanente en Neurocriminología

- ☞ **Dirigido a:** titulados en **Criminología, Psicología, Derecho, Educación, Trabajo Social, Enfermería y Medicina.**
- ☞ **Duración:** 60 ECTS. En línea.
- ☞ **Fecha de inicio:** Febrero.
- ☞ **Precio Matrícula:** 1.850 euros.
- ☞ **Programa modular:** compuesto por **Experto y Diploma de Especialización.**

📍 **LUIS MOYA ALBIOL**

luis.moya@uv.es

Tel. 96 386 46 35



@LuisMoyaAlbiol



@luismoyaalbiol



@dr.luismoyaalbiolpsicoyneuroc

<https://acortar.link/4q4mP8>

académico enfocado a dotar a su alumnado de las herramientas adecuadas para mejorar el tratamiento del fenómeno criminal. De la misma manera, pone a su alcance los conocimientos adecuados para la evaluación, así como para la aplicación de procedimientos de intervención con víctimas y delincuentes.

A lo largo del curso, el alumnado del Máster en Neurocriminología trabaja sobre neurociencias y las bases neurológicas de la violencia; las diferentes líneas de la neurocriminología; y el tratamiento de las víctimas, en el que se profundiza sobre el impacto de la violencia sobre la salud, las consecuencias neurobiológicas del maltrato infantil y la violencia de pareja. El programa de estudios incluye la realización de un trabajo final. Además, la posibilidad de prácticas en centros relacionados con la materia.

Las clases se imparten a través de Internet y se pueden seguir en directo o grabada. Se aplica una metodología participativa que ofrece un alto grado de interacción con el profesorado y entre los propios estudiantes. La evaluación de cada asignatura se realiza en un periodo abierto de unos días, lo que permite una planificación.

El título tiene una estructura modular de forma que se puede iniciar con los títulos de Experto y Diploma, para luego obtener el de master.

Los egresados del Máster en Neurocriminología adquieren una preparación que completa sus estudios de grado en un área científica bastante novedosa: les capacita para ejercer como formadores en esta disciplina para profesionales relacionados con la prevención, el diagnóstico y el tratamiento de la violencia; dedicarse al ámbito del neuroderecho; y prosperar en su tarea como criminólogos, mediante un enfoque diferente, llamado a transformar la concepción del crimen y la violencia, con una componente biológica novedosa. Este master y títulos asociados son claves para la perfilación criminal del siglo XXI, pues está basada en las neurociencias. □

máster en **Neurocriminología**

título de formación permanente

Estudia las bases biológicas de los delitos



- **60 ECTS - VIRTUAL**
- Estructura modular
- Clases en directo y grabadas
- Para titulados en Psicología, Criminología, Medicina, Derecho y Trabajo Social.

Máster dirigido por: Luis Moya
luis.moya@uv.es



 @LuisMoyaAlbiol

 @luismoyaalbiol

 @dr.luismoyaalbiolpsicoyneuroc

VNIVERSITAT
ID VALÈNCIA



ADEIT UV **títulos pròprios**

Medio siglo mejorando la nutrición

El Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos de Chile reúne en un libro medio siglo de trabajo en su lucha por mejorar la esperanza de vida

A mediados del siglo XX, Chile era un país de seis millones de habitantes, pobre y probablemente uno de los más atrasados de la América hispana. La mortalidad infantil era de 130 por cada 1.000 nacidos vivos en el primer año de vida, junto con tasas de nacimiento prematuro (peso al nacer inferior a 2,5 quilogramos) que llegaban a cifras cercanas a 25% y estaban asociadas a las altas cifras de mortalidad infantil. También era elevada la mortalidad de los preescolares y persistían cifras de prevalencia altas de lo que se llamaba las «enfermedades de la niñez»; la tuberculosis afectaba a pacientes pediátricos y adultos sin disponer de tratamientos efectivos. La expectativa de vida al nacer era de solo 60 años.

El origen del INTA se puede establecer a fines de los años 50, cuando un grupo de médicos pediatras y bioquímicos, liderados por el doctor Fernando Mönckeberg, se asociaron para reabrir en el Hospital Infantil Manuel Arriarán, el Laboratorio de Investigaciones Pediátricas. Este dependió primero de la Cátedra Extraordinaria de Pediatría de la Facultad de Medicina de la Universidad de Chile y en 1972 se convertiría en el Departamento de Nutrición y Tecnología de los Alimentos. El libro presenta recuerdos e historias que abarcan desde eventos históricos hasta hechos cotidianos, ofreciendo una visión completa de cinco décadas de compromiso con la nutrición y alimentación en Chile. Puede descargarse de forma libre en línea en formato PDF en inta.uchile.cl.



INTA: 45 AÑOS. [UCHILE]. Gratuito <https://inta.uchile.cl/>

Parques Nacionales

La red de parques nacionales de España está formada por dieciséis espacios naturales distribuidos por todo el territorio nacional intentando proteger espacios especialmente valiosos desde el punto de vista paisajístico y ecológico. Durante décadas, Carlos de Hita ha recorrido los parques nacionales y grabado sus paisajes sonoros. En este libro, cada uno de ellos se describe dos veces. La primera, en los textos y las fotografías. La segunda, a través de códigos QR que enlazan con los registros de los paisajes sonoros originales. La experiencia combinada, lectura y escucha, ofrece un doble relato: el literario, obra del autor, y el sonoro, en las voces y las acústicas de la fauna que se expresa en libertad, en sus escenarios salvajes.



PARQUES NACIONALES DE ESPAÑA. Carlos de Hita [ANAYA]. guiasdeviajesanaya.es. 23,95€

DESTACADO

Restaurar ecosistemas

Este segundo volumen, de seis capítulos, es continuidad del anterior de 2022. Investigadores de las universidades de Nebraska (EE.UU.), Babeş-Bolyai (Rumanía), León, Cádiz y Jaén (España), y del Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC), entre otras instituciones, presentan diversas investigaciones, tales como el empleo de la beta diversidad para evaluar los cambios en un ecosistema lacustre; el estudio de la vegetación helofítica en humedales mediterráneos; el papel como bioindicadores de la comunidad de macroinvertebrados en ecosistemas fluviales mediterráneos; el impacto del desarraigo del olivar sobre los yacimientos arqueológicos; teratologías en diatomeas provenientes de aguas contaminadas con drenaje ácido de minas; y virus con transmisión ligada a la picadura de garrapatas, entre otros.



ANÁLISIS, RESTAURACIÓN Y CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS II. [UJA]. ujaen.es/editorial

NOVEDADES

La obra médica más importante de la historia

De humani corporis fabrica libri septem (1543), de Andrés Vesalio, es considerada la obra médica más importante de la historia y un punto de inflexión en la anatomía moderna y la ilustración científica gracias a sus impactantes ilustraciones. Se publicó en 1543. Tras la publicación, Vesalio fue nombrado médico de la corte de Carlos V y continuó sirviendo a Felipe II, quien lo nombró Conde Palatino. La Fabrica provocó controversias, pero acabó imponiéndose como referencia en anatomía.



VESALIO El Anatomista. Rafael Ballesteros Massó [UAL]. 26€. ual.es/editorial

La huerta de Europa también tuvo conflictos

La horticultura mediterránea sacó a Almería de un subdesarrollo histórico. El Instituto Nacional de Colonización sentó las bases para que se construyera el primer invernadero en el campo de Dalias en 1963. Pero ese crecimiento también generó conflictos. Este libro recoge los ocurridos entre 1975 y 1986, fundamentalmente los relacionados con la disputa por la titularidad de la tierra, las tensiones entre el sector agrario y turístico, las regulaciones estatales sobre exportación hortofrutícola y los problemas con la UE para exportar.



COSECHANDO EL FUTURO. Francisco Ferrer Gálvez [UGR y UAL]. editorial.ugr.es y ual.es/editorial

El pensamiento del reelegido Milei

El reelegido presidente de Argentina es un excéntrico personaje que concentra un discurso agrasivo entre el populismo y el liberalismo que le ha servido para tumbar el kiserismo enquistado durante décadas en Argentina. Pero por encima de sus excéntricas formas hay un gobernante que defiende la limitación del poder del Estado para promover la libertad individual. Un gobernante que cree en las posibilidades de desarrollo de los pueblos hispanos ante la resignación ciudadana que sufren gobernantes infames.



EL PENSAMIENTO DE MILEI. Carlos Rodríguez Braun. [LID]. 22,95 € <https://www.lidlibros.com/>

El padre español de los vinos naturales en altura

Desde las profundidades de los océanos hasta las copas de los árboles, la naturaleza alberga criaturas y organismos extraordinarios. ¿Quién crea los mares fantasmales que temieron los navegantes que atravesaban océanos en barcos impulsados por el viento? ¿Cómo de grande puede llegar a ser una seta? ¿Existen animales invisibles? ¿Es posible sobrevivir en un reactor nuclear? ¿Puede la inmortalidad ser alcanzable? Son respuestas que intenta responder este libro del catedrático de microbiología de la Universidad de Salamanca Raúl Rivas.



SUPERORGANISMOS. Raúl Rivas. [Guadalmazán]. 17,95 euros. editorialguadalmazan.com

PREMIO IBEROAMERICANO JOSÉ DONOSO 2025 PARA CARMEN OLLÉ. La poeta peruana Carmen Ollé es la nueva condecorada en un premio que se viene entregando desde 2001 para reconocer en el ámbito de la producción intelectual iberoamericana a sus figuras más relevantes. La iniciativa fue creada por el Instituto de Estudios Humanísticos de la Universidad de Talca en Chile y está patrocinada por el Banco Santander.





UNIVERSIDAD
DE ALMERÍA

GENERANDO TALENTO

La Universidad de Almería destaca por su dinamismo, innovación y capacidad de adaptación, con una firme apuesta por la calidad docente, la investigación y el espíritu emprendedor. Promovemos la digitalización, internacionalización, sostenibilidad, igualdad e inclusión para ofrecer una formación integral.

Contamos con una amplia oferta de títulos y un campus único junto al mar, con instalaciones modernas, tecnología avanzada y una intensa vida cultural y deportiva. Nuestros programas de formación dual y gestión del talento facilitan una alta inserción laboral.

Universidad de Almería. Donde reside el talento.

www.ual.es



We talk Design

Una red global de espacios
dedicados al diseño y la
arquitectura.

ASESORAMIENTO ESPECIALIZADO

USA

- Los Angeles
- Manhattan
- Miami
- San Francisco
- Chicago
- Atlanta
- Washington DC
- Boston
- Seattle
- Richmond
- Dallas
- Montreal

VISITAS PERSONALIZADAS

Canadá

- Toronto
- Vancouver

Australia

- Sydney
- Melbourne

ZONAS DE EXPERIENCIA

Europa

- Madrid
- Barcelona
- Palma de Mallorca
- Málaga
- Lisboa
- Londres
- París
- Amberes
- Estocolmo
- Amsterdam
- Estambul

EVENTOS Y PONENCIAS

- Oporto
- Bilbao
- Almería
- Alicante
- Múnich
- Copenhague
- Manchester
- Gotenburgo

NUEVOS SERVICIOS DIGITALES

Latam

- São Paulo
- Mexico City
- Monterrey

Asia

- Tel Aviv
- Singapur
- Tokio
- Dubái