

Cómo **REVERDECER** **400.000 hectáreas** calcinadas en España

GRADOS Y POSGRADOS

Las Médulas. Foto: Greenpeace

APRENDE COMO UN LÍDER

Másters que no solo
te forman, te transforman.

- ✓ **Dobles titulaciones MBA**
+ Especialización
- ✓ **360 Learning:**
Live Class /
Presencial /
Semipresencial
- ✓ **93% de empleabilidad**
el primer año

¿Por qué **ENAE**?

Másters especializados y MBAs.

- IA generativa + especialización en cada máster
- Metodología práctica y enfoque aplicado
- 93 % de empleabilidad
- Profesores líderes en su sector
- Internacionalización y conexión con el mercado



Aprende a usar IA
para trabajar mejor,
decidir con datos
y destacar.

**Más
información**

T. 968 899 899

enae.es



Las universidades más antiguas de América cumplen cinco siglos

La celebración de los 500 años de la fundación de la Universidad de Granada no puede aislarse del contexto de su fundación. Durante ese siglo se fundó la universidad más antigua de Asia, la de San Ignacio en Manila, las más antiguas de América: San Marcos de Lima, la de México, la de Santo Domingo, o la de Sucre; o las de Valencia, Sevilla, Santiago, Zaragoza y Oviedo en España

Este próximo 12 de octubre el populismo que gobierna todas las repúblicas hispanoamericanas que surgieron de la voladura del viejo Imperio español volverán a imponer el relato de agravios con la que justificaron sus independencias mediante sus maquinarias de propaganda gubernamentales. Un relato que básicamente se basa en que América era un supuesto paraíso bíblico hasta que llegó España. Con ella llegaron 300 años de esclavitud y expolio hasta que los «libertadores liberaron» el continente. Un relato que transmite la idea no ya de que al continente llegó la peor civilización del momento, sino que su legado tiene la culpa de la situación actual de pobreza de todos estos países, en lugar de la incapacidad e ineptitud de sus élites para construir estados viables.

La España del siglo XVI no tenía nada que ver con la actual, por mucho que se empeñe el relato oficial. Si España atravesó un océano en busca de la Especiería no fue porque era un país de vagos, incultos, brutos y ávidos de oro y sangre, sino porque tenía el conocimiento, la tecnología, el dinero y el capital humano para hacerlo. Y lo hizo buscando lo que han buscado todas las naciones a lo largo de la historia, lo mismo que hacen hoy Estados Unidos y China. España se tropezó de forma inesperada con un continente en medio de su camino y, aunque para las élites de la América hispana aquello fuera la peor desgracia que pudo pasar al continente, lo cierto es que España llevó al nuevo mundo lo mejor que tenía.

La fundación de un rosario de universidades desde Méjico hasta Argentina es una prueba de ello. De las tres universidades carolinas,

dos se fundaron en el nuevo mundo: la Universidad Nacional de San Marcos de Lima, la más antigua de todo el continente, y la que hoy es la Nacional Autónoma de México. Las dos universidades más antiguas de Asia hoy también fueron fundadas por España en los siglos XVI y XVII. Allí nació la primera moneda global de la historia, el primer observatorio astronómico del continente en Santa Fé de Bogotá, la primera biblioteca pública del continente en Puebla (Méjico). Allí se creó la primera ruta global de comercio de la historia, la primera facultad de medicina, la primera escuela de minas, se practicó la primera autopsia del continente, y se imprimió el primer periódico y las primeras gramáticas de lenguas indígenas. Hasta el primer chiringuito y el primer ferrocarril de España se hicieron en América en el siglo XIX.

Allí se construyó un nuevo mundo junto a los pueblos locales, a los que se reconocieron por primera vez derechos como ningún otro imperio lo había hecho jamás. Que hoy desde Méjico hasta Argentina el color predominante de la piel de sus habitantes no sea el blanco como sucede en la América del norte es todo un reflejo de que, en conjunto, se construyó una civilización, la civilización hispana. Que desde púlpitos universitarios se siga manteniendo un relato cargado de ideología de aquel encuentro no sólo causa sopor, sino acomplejamiento, sometimiento cultural e imposibilidad de reconstruir ningún futuro. ■

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 AL RECTOR DE LA UHU

8-9

José Rodríguez Quintero analiza las claves de su mandato al frente de la Universidad de Huelva



RESTAURACIÓN FORESTAL

10-13

Cómo recuperar las 400.000 hectáreas calcinadas este verano por los incendios en España



POSIDONIA

14-15

Cómo transformar un molesto residuo orgánico de las playas en un fertilizante verde para suelos agrícolas



MODELO ALMERÍA

16-17

Investigadores proponen incluir nuevos cultivos para aumentar su sostenibilidad ecológica y económica



TOMATES MÁS RESISTENTES

18-19

Un nuevo portainjerto para tomates logra reducir a la mitad el consumo de agua del cultivo sin reducir su calidad



OVEJAS PASTOREADAS POR SENSORES

20-21

El uso de la tecnología en el pastoreo tradicional puede ayudar al mantenimiento de esta actividad



IA PARA EL TURISMO

22-23

Investigadores desarrollan modelos de lenguaje específico para el sector turístico mediante IA



PLÁSTICO MULTIFUNCIONAL

24-25

Este plástico, enriquecido con enzimas, elimina el bisfenol A del agua y degrada los tintes textiles



NANOPARTÍCULAS MAGNÉTICAS

26-27

Este «arma» química podría tener aplicaciones en fármacos y en alimentación contra las bacterias



MATEMÁTICAS APLICADAS AL FÚTBOL

28-29

Un modelo numérico permite predecir el número de faltas que se producirán en un partido y la posibilidad de empate



MENHIRES DE ANTEQUERA

30-31

Una concentración de menhires revela el papel que jugaban éstos en la señalización de caminos prehistóricos



GRADOS Y POSGRADOS 32-44

ENAE
International Business School

ue
Universidad de Extremadura

UCAM
Universidad Católica de Madrid

UNIVERSIDAD FERNANDO PESSOA CANARIAS
Universidad de las Islas Canarias

COMILLAS
Universidad Pontificia Comillas

UNED
Universidad Nacional de Educación a Distancia

APERTURA DEL CURSO UNIVERSITARIO 2025/26

Los rectores vuelven a pedir una financiación adecuada

Las universidades han celebrado los actos oficiales de apertura del curso académico, con peticiones de una financiación adecuada, promesas de más dinero y alusión a nuevos títulos. En Andalucía, la apertura en oficial corrió a cargo del presidente de la Junta, Juanma Moreno, que anunció 16 millones más de financiación para los campus andaluces. Esta medida fue bien recibida por la agrupación de rectores, pero no calmó los ánimos del todo. El rector de la Universidad de Málaga, Teodomiro López, denunció la injusticia cometida con su universidad, que recibe menos dinero por estudiante que la media andaluza.

En Jaén, Nicolás Ruiz, pidió «seguridad y certeza» en los presupuestos destinados a los campus. El de Huelva, José Rodríguez, solicitó una inversión «sensata y ambiciosa». Mientras que en Granada, Pedro Mercado, fue más conciliador y prefirió terminar con las disputas en torno al grado en IA. En la Región de Murcia, el rector de la UPCT, Mathieu Kessler, animó a reforzar las habilidades transversales ante la revolución de la IA. En el norte, Burgos remarcó que es la universidad que porcentualmente más alumnos atrae de fuera de su provincia; y León se mostró satisfecha por haber vuelto a los más de 3.000 alumnos de nuevo ingreso.



UCAM

Única española en unas maniobras de la OTAN

La Universidad Católica de Murcia (UCAM) fue la única española en participar en el ejercicio internacional OTAN Bulgaria 2025, para la aplicación de tecnologías inmersivas para la gestión de emergencias y el rescate de víctimas. Por primera vez en la historia de estos ejercicios, la OTAN ha abierto la puerta a la comunidad investigadora para evaluar y mejorar sus protocolos de actuación en catástrofes, una decisión que, como subrayó el catedrático Manuel Pardo, investigador principal del Grupo Nuevas



Tecnologías para la Salud, responde a la necesidad de integrar la ciencia y la innovación en situaciones en las que tradicionalmente sólo participaban cuerpos militares y de protección civil. El grupo de la UCAM desplegó ocho escenarios virtuales y gemelos digitales que reproducían con alto realismo desde edificios colapsados hasta accidentes con múltiples víctimas.

UNIVERSIDADES

Más residencias universitarias

La ministra de Ciencia, Innovación y Universidades, Diana Morant, y la ministra de Vivienda y Agenda Urbana, Isabel Rodríguez, mantuvieron una reunión con representantes de 44 universidades públicas españolas para impulsar la creación de alojamientos para estudiantes. La ministra Morant ha instado a las universidades a "dar un paso y convertirse en promotoras de residencias que sean accesibles a través de suelo público con financiación pública". Según datos de la Secretaría General de Universidades, un 25,4% del estudiantado en el curso 2023-2024 estudió en el mismo municipio al de su residencia; un 45,1% lo hizo en otro municipio dentro de la misma provincia; un 11,8% en distinta provincia; y un 17,5% en otra región o en el extranjero.

EMPRENDEDORES

130 IDEAS DE NEGOCIO CON ALTO POTENCIAL.

Andalucía Emprende ha lanzado un innovador catálogo digital con 130 oportunidades de negocio para impulsar el emprendimiento juvenil en la comunidad. Se trata de una nueva herramienta que nace de un trabajo de investigación previo, desarrollado con el objetivo de ampliar el conocimiento de la juventud sobre las tendencias de mercado emergentes en Andalucía.



INFRAESTRUCTURAS

Un hospital simulado y retraso en una facultad

La Universidad de Almería (UAL) construirá un hospital simulado en el campus, destinado a las prácticas del alumnado de Medicina. Esta nueva instalación, cuyas obras ya están adjudicadas, estará ubicada en las inmediaciones del Edificio de Ciencias de la Salud, y en ella se reproducirán entornos clínicos reales, permitiendo el desarrollo de habilidades médicas mediante simulaciones de alta fidelidad.

En la Universidad de Málaga se ha anunciado que la puesta en marcha del nuevo edificio de la Facultad de Turismo tendrá que esperar hasta el próximo curso, pese a que la instalación fue recepcionada a finales de julio. El edificio tiene una extensión de 21.000 metros cuadrados, y, debido a las exigencias en materia aeronáutica, se ha resuelto en un inmueble de poca altura. Una vez resuelta la construcción del edificio, ahora tiene que ser equipado, para lo que utilizará el mobiliario que hay en el centro.



UMU-CAJAMAR

Alianza para la empleabilidad

La Universidad de Murcia y Cajamar han renovado su convenio de colaboración en materia de empleabilidad, en el que se prevén acciones como el estudio de inserción laboral de graduados y posgraduados universitarios; actividades de promoción de la empleabilidad universitaria y de los instrumentos de orientación profesional y para la búsqueda de empleo; y la organización de la feria de empleo de la UMU.



Crea un fondo para la investigación con el MIT

La UNED y el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) han creado un Fondo Semilla, destinado a financiar investigaciones conjuntas e intercambios de estudiantes y profesorado. Este acuerdo supone un salto casi sin precedentes en la internacionalización de la ciencia hecha por la UNED y la posiciona en las primera división de la investigación internacional, al entrar en el 'club' de los fondos semilla que el MIT tiene repartidos por el mundo. Con esta iniciativa «se financiarán proyectos de investigación innovadores y de calidad, que demuestren perseguir la excelencia. La convocatoria para este fondo acaba de ser publicada, y está abierta a todos los grupos de investigación de la UNED, cualquiera sea su campo de estudio», explica la vicerrectora de Internacionalización y Multilingüismo, Laura Alba-Juez.



LEÓN ENMUDECE

Luto por la muerte de Saray

La Universidad de León (ULE) despidió con dolor a Saray Arias, una alumna Erasmus que falleció en Nápoles tras ser atropellada por un vehículo que circulaba a gran velocidad. En un acto de recuerdo celebrado en el campus de Ponferrada, la rectora de la ULE, Nuria González, expresó el profundo luto que embriagó a toda la institución.



UNIA

Premio para el mejor artículo

La Universidad Internacional de Andalucía (UNIA) ha convocado la primera edición de los Premios UNIA a las publicaciones de excelencia. La finalidad de estos galardones es reconocer los mejores y más relevantes trabajos científicos publicados por personal investigador de las universidades y centros de investigación andaluces en el periodo 2022-2024, en los cinco principales ámbitos del conocimiento: Artes y Humanidades; Ciencias; Ciencias de la Salud; Ciencias Sociales y Jurídicas; e Ingeniería y Arquitectura, y dar visibilidad a quienes trabajan en ellos. Se concederán cinco premios, uno por cada ámbito del conocimiento, y tendrán, cada uno de ellos, una cuantía máxima de 2.000 euros. El plazo de presentación de la solicitud de inscripción y la documentación finaliza el día 15 de octubre de 2025. Más información en www.unia.es

BREVES



RÉCORD DE SEMINARIOS EN LOS CURSO DE OTOÑO DE LA UMA.

La Universidad de Málaga ha presentado una nueva edición de sus Cursos de Otoño, que llegan con la cifra récord de 62 seminarios. La oferta está compuesta por cursos presenciales y en línea, sobre temáticas de actualidad, como la política de defensa, la fotografía de moda, análisis de datos, gestión del duelo, terapia familiar, derecho. Esta oferta se impartirá durante noviembre, con una duración de 25 horas y reconocimiento de 1 crédito ECTS.

FORMACIÓN PARA EL PROFESORADO NUEVO DE LA UJA.

La Universidad de Jaén (UJA) celebró una jornada de formación dirigida al profesorado docente investigador de nueva incorporación, organizada por el Centro de Formación e Innovación Docente de la UJA, en colaboración con el Vicerrectorado de Personal Docente e Investigador. En la apertura, el rector de la UJA, Nicolás Ruiz, dijo que «una universidad se define por la calidad docente e investigadora de su profesorado. Pretendemos ser una universidad excelente, que nuestro alumnado salga muy bien preparado, y para eso lo que necesitamos es tener al mejor profesorado».

PARA EL CURSO 2028/29

Odontología llegará a la UAL

Las universidades de Almería y Málaga han desvelado qué grados incorporarán próximamente a su oferta. Almería contará con el Grado en Odontología a partir del curso 2028-2029, con lo que completa su oferta en la rama de Ciencias de la Salud; asimismo, ese mismo curso implantará el Grado en Comunicación Audiovisual, un título interuniversitario fruto de la colaboración con la Universidad de Cádiz. Por su parte, la Universidad de Málaga ha dado el visto bueno a la puesta en marcha, en el próximo curso 2026-2027, el Grado en Inteligencia y Analítica de Mercados; este título llegará acompañado por siete másteres en las áreas de idiomas, biotecnología, derecho, enfermería, diseño e ingeniería.

BURGOS RETOMA SUS PROGRAMAS DE SALUD EMOCIONAL.

El Servicio Universitario de Atención a la Salud de la Universidad de Burgos retoma sus programas destinados a promover el bienestar y la salud de los miembros de la comunidad universitaria. Se trata de los programas de Gestión Emocional, Control de Ansiedad ante los Exámenes, y Autocontrol y Técnicas de estudio. La inscripción es gratuita y se puede participar en más de un programa de forma simultánea.

LA UCAM INVIERTE UN MILLÓN EN RESTAURAR SU CLAUSTRO.

El claustro del campus de la Universidad Católica de Murcia (UCAM) luce un aspecto nuevo, después de la restauración a la que ha sido sometido que, entre otros elementos, ha permitido recuperar las fachadas, cubiertas y carpintería del Monasterio de los Jerónimos. Conocido como 'El pequeño escorial murciano', monumento histórico-artístico del siglo XVIII, ha sido restaurado gracias a la iniciativa de la Fundación Universitaria San Antonio, que ha invertido en los trabajos más de un millón de euros. Ha sido una intervención integral, desde los cimientos hasta la cubierta.



UNIVERSIDAD DE MÁLAGA

Construye un coche eléctrico y autónomo

El Instituto de Mecatrónica y Sistemas Ciberfísicos de la Universidad de Málaga (IMECH.UMA) ha dado a conocer IMMa-EV, un vehículo eléctrico experimental que convierte la carretera en un auténtico laboratorio de innovación.

Se trata de una plataforma de pruebas única en Europa, diseñada para validar en condiciones reales las tecnologías que definirán la movilidad del futuro: desde la conducción autónoma hasta los sistemas avanzados de asistencia al conductor (ADAS). Según informa Javier Pérez Fernández, investigador del Grupo de Ingeniería Mecánica del IMECH.UMA, la plataforma IMMa-EV "permite validar en condiciones reales algoritmos de conducción autónoma y ADAS, impulsando vehículos eléctricos más seguros y eficientes". A diferencia de los vehículos comerciales, IMMa-EV ha sido concebido como un sistema abierto, ofreciendo acceso completo a señales y controladores. Esto lo convierte en una herramienta estratégica tanto para la comunidad científica como para la industria, que puede ensayar y validar sus desarrollos sin restricciones.



INTELIGENCIA ARTIFICIAL

El 35% de la industria la usa

Una de cada tres empresas industriales españolas, el 35%, utilizan ya las aplicaciones de Inteligencia Artificial, según apunta una investigación de la Universidad Politécnica de Cartagena y las universidades de Murcia y Sevilla basada en encuestas a más de 300 responsables de compañías con un mínimo de 50 empleados. La utilizan especialmente para tareas de I+D+i y de formación y desarrollo de sus empleados.



UCAM

Cátedra de estudios asiáticos

La Universidad Católica de Murcia (UCAM) se ha convertido en la primera universidad española en poner el marcha la Cátedra de Estudios Asiáticos, creada para fomentar el diálogo, el entendimiento mutuo y la cooperación generando sinergias entre Oriente y Occidente, contribuyendo al desarrollo académico y al enriquecimiento cultural de toda la comunidad universitaria y de la sociedad.



La UCAM también ha lanzado una cátedra con la química japonesa Takasago, en la que se desarrollarán estudios orientados a la digitalización, la inteligencia artificial y la sostenibilidad.

UMA

Nuevo plan de prevención del suicidio

La Universidad de Málaga (UMA) ha presentado la segunda edición del Plan para la Prevención de la Conducta Suicida. Impulsado por el Vicerrectorado de Igualdad, Política Social y Bienestar Universitario, y liderado desde la Facultad de Psicología y Logopedia por la catedrática Berta Moreno Küstner, el proyecto cuenta con una mesa técnica de expertos y contempla un amplio conjunto de estrategias orientadas a reducir la incidencia de la conducta suicida en el ámbito universitario.



MÁS NOTICIAS

PREMIO NACIONAL DE AUTOMÁTICA PARA UN INVESTIGADOR DE LA UAL.

El Comité Español de Automática (CEA) concedió el Premio Nacional de Automática 2025 al profesor Manuel Berenguel Soria, catedrático de Ingeniería de Sistemas y Automática en la Universidad de Almería e investigador del centro mixto CIE-SOL, en reconocimiento a su trayectoria científica, sus contribuciones a la Automática en España y su implicación en el desarrollo de la propia CEA. Este es el mayor galardón que un investigador del campo de la Automática puede recibir en nuestro país, habiendo sido, además, el profesor Berenguel el más joven en recibirlo entre todas sus ediciones.



MARGARITA DEL VAL, NUEVA HONORIS CAUSA POR LA MIGUEL HERNÁNDEZ.

La Universidad Miguel Hernández (UMH) invistió como Doctora Honoris Causa a la viróloga e inmunóloga del Consejo Superior de Investigaciones Científicas Margarita del Val Latorre. El padrino de la nueva Doctora Honoris Causa es el catedrático de Edafología y Química Agrícola de la UMH Manuel Jordán Vidal. Previo a la celebración de la ceremonia, la viróloga Margarita del Val inauguró en el Jardín de los Honoris del campus de Elche de la UMH un ejemplar del árbol Botella Queensland, que la Universidad ha plantado en su honor con su nombre.



UNIVERSIDAD DE JAÉN

Nuevo máster sobre arqueología egipcia en 2026

La Universidad de Jaén (UJA) ofertará a partir del curso 2026/2027 el Máster en Arqueología Egipcia: Materialidad, Escrituras y Sociedades, un título internacional que se realiza en colaboración con la Universidad de Lisboa.

Este máster recogerá la experiencia adquirida por esta universidad en el proyecto en la necrópolis de Qubbet el Hawa, donde se han desvelado datos sobre este entorno fronterizo que en su día registró una actividad comercial intensa.

Una vez que este título obtenga la autorización del Consejo de Gobierno para incluirse en la programación académica, la Universidad de Jaén deberá luego solicitar a la Consejería de Universidad los informes preceptivos previos que permitirán activar el proceso de verificación y la posterior aprobación e impartición.



MÁS NOTICIAS

FANCINE DEDICA SU EDICIÓN DE 2025 AL APAGÓN. Una cita de alto voltaje. La energía, en todas sus manifestaciones - física, emocional y narrativa- será la protagonista del próximo FANCINE, el Festival de Cine Fantástico de la Universidad de Málaga, que presenta el cartel de su 35ª edición. El evento se celebrará este año entre el 12 y el 18 de noviembre en alianza con el Festival de Málaga, generando un circuito común que busca intensificar la oferta cultural de la capital y atraer más público hacia la gran pantalla del cine Albéniz.



'POWER ON!' es el lema de esta nueva cita, que sigue la línea de las últimas convocatorias del certamen universitario, siempre atento a los asuntos y temáticas que atraviesan la actualidad. Así, el concepto de energía se aborda no solo desde lo simbólico o lo narrativo, sino también en diálogo con debates de nuestro tiempo: desde los precios de la electricidad hasta la transición hacia modelos sostenibles, pasando por la convivencia entre energías fósiles y renovables, el consumo masivo de recursos de los centros de datos que alimentan las inteligencias artificiales o la dependencia energética global.

GUÍA PARA SACARLE TODO EL PARTIDO A LA IA. Las bibliotecas de las universidades de Almería, Oviedo y Valencia han puesto en marcha una guía pionera sobre el uso de la inteligencia artificial (IA) generativa en el entorno universitario, con la que se busca orientar a la comunidad académica ante el impacto de la IA en la comunicación científica. La guía ofrece una introducción clara al uso de la IA generativa, centrándose en su aplicación en la investigación y proporcionando recursos útiles para la docencia. En ella se incluye un directorio comentado de herramientas, orientaciones sobre políticas editoriales y regulaciones, consejos para crear instrucciones eficaces, y pautas para verificar y declarar contenidos generados por IA. Además, el documento recoge una serie de recursos complementarios para que estudiantes, docentes e investigadores puedan explorar el uso de esta tecnología de forma crítica, responsable y alineada con los valores académicos.



MUNDIAL DE FÚTBOL

Bronce para la UGR

La Universidad de Granada se ha colgado el bronce en el mundial de fútbol universitario disputado en la ciudad china de Dalian, después de imponerse al equipo de la marroquí, Chouaib Doukkal, en los penaltis. El equipo de la UGR consiguió el pase a la fase mundial en los Europeos Universitarios de 2024, disputados en Hungría. El mundial fue para la Universidad de Ghana.



UAL

Nuevas becas para refugiados

La Universidad de Almería (UAL) ha entregado una veintena de becas de matrícula, alojamiento y formación en español a una veintena de estudiantes que cuentan con la condición reconocida de refugiado. Estas ayudas están financiadas a través del Plan Propio de Cooperación Internacional y han sido otorgadas a estudiantes de Guinea, Ucrania, Afganistán, Somalia, Venezuela, Colombia y Palestina.



UBU

Formación financiera

La Universidad de Burgos (UBU) se convierte en la primera institución académica española en ofrecer una formación universitaria sobre Educación Financiera Independiente, gracias al curso "Domina tus finanzas personales... ¡y diseña la vida que deseas!", desarrollado en colaboración con Andrés López & Asociados. La formación está dirigida tanto al alumnado, profesorado y personal de la UBU, como al público en general a través de la plataforma UBU Abierta, y supone un hito al trasladar al ámbito universitario un modelo de educación financiera libre de vínculos con bancos, aseguradoras o entidades de inversión. Facilita el dominio de herramientas prácticas.

José Rodríguez Quintero, rector de la Universidad de Huelva

«Queremos situar a la UHU entre las mil mejores universidades del mundo»

El rector de la Universidad de Huelva adelanta en esta entrevista a Nova Ciencia las que serán las líneas principales de su mandato de seis años que acaba de comenzar, que estará marcado por el relevo del personal, la búsqueda de la excelencia y el reforzamiento de la universidad para situarla entre las mil mejores del mundo en los ránquines de referencia. Por A. F. Cerdera.

Ilusionado con su nuevo papel en la Universidad de Huelva y consciente de la responsabilidad que éste conlleva, José Rodríguez Quintero tiene muy claro el camino por el que quiere llevar a su universidad, que no es otro que el de la excelencia. Lamenta que ha perdido el control de su agenda personal, pero lo asume, sabe que va en el cargo; y tiene depositados todos sus esfuerzos en cumplir con la lista de objetivos que le llevaron al Rectorado. Después haber liderado la parcela de la investigación en el equipo de María Antonia Peña (la rectora hasta el mes de junio), ahora empieza a imprimir su sello propio y a poner en marcha acciones, que agranden las fortalezas de la UHU y la hagan crecer tanto a nivel nacional como internacional.

Pregunta- Tomó posesión en julio ¿cuáles son los primeros objetivos a alcanzar?

Respuesta- Teniendo en cuenta que el proceso de transición se ha llevado a cabo en julio, lo primero ha sido asumir la transición al nuevo curso académico. Hemos puesto la máquina a funcionar, la organización docente de los departamentos y empezar a poner cierto sello.

En el programa habíamos previsto ofrecer unas plazas docentes, mejorar la plantilla, tratando de reducir las plazas de profesor sustituto por otras de mayor remuneración. Hemos puesto énfasis en incrementar la calidad de las plazas docentes ofertadas, que fueran con una mayor carga docente y mejor remuneración, en la dirección de ofrecer plazas estables.

P- ¿Cómo es el modelo de universidad que quiere construir en estos seis años?

R- Queremos una universidad que sea faro de excelencia y, para ello, lo fundamental son los recursos humanos. Tenemos que retener el máximo talento posible, así como captar talento de fuera de la provincia, de la región... Tenemos que ser capaces de formar profesionales suficientemente competentes para atender al sector socioproductivo que nos rodea. El modelo es el de una universidad en el que la investigación tiene que ser esencial, pero no debemos de perder de vista nuestra capacidad de formación. De aquí a los próximos diez años se jubilará tres cuartos de nuestra plantilla y hay que buscar relevo sin descapitalizar la universidad. Es un proceso largo, para el que hay que prepararse. De hecho, hemos tenido conversaciones con la Junta de

Andalucía para que entiendan que necesitamos su apoyo, para dotarnos de ese personal sin descapitalizarnos.

P- ¿De dónde saldrán los fondos para la renovación de la plantilla?

R- Teniendo en cuenta que estamos hablando de un relevo, a priori no nos debería suponer más gasto, sino más bien al contrario, ya que se pasaría de un profesorado con mucha experiencia y una remuneración elevada, a otro más joven, que comenzaría con un salario menor. Pero hay que hacer una transición en la que se apueste por la juventud, pero al mismo tiempo por la excelencia, para no comprometer la capacidad para generar conocimiento. Eso requiere una transición más costosa; ahí tenemos que negociar y tenemos que crecer porque queremos ofertar nuevos grados que nos permitan seguir creciendo, como nos ha permitido Medicina, que nos ha supuesto dar un salto en ciencias de la salud.

P- Medicina afronta su segundo curso y Física y Geología DUAL acaban de empezar, ¿cuáles serán las próximas incorporaciones?

R- Medicina nos ha supuesto dar un salto en ciencias de la salud. Queremos seguir apostando por crecer el ámbito biosanitario y queremos crecer en este campo. Así, al grado en Medicina se le unirá el de Terapia Ocupacional. También tenemos previsto grados como el de Ciencia de Datos y otras titu-





laciones asociadas a las matemáticas y a la inteligencia artificial. De hecho queremos ofertar un grado específico en Inteligencia Artificial, porque las tecnologías disruptivas han llegado para quedarse y tenemos que ser capaces de planificar el futuro que viene.

P- Tradicionalmente, a la UHU se le han marchado estudiantes a otros campus, ¿cómo espera conseguir que la UHU sea su primera opción?

R- Una de las cuestiones que tenemos que gestionar es que nuestra oferta de grados se ajuste a lo que demandan los estudiantes. Muchos se van para cursar estudios que no encuentran en la UHU. El decreto de nuevas enseñanzas nos están permitiendo ajustar la oferta a esas demandas. Por ejemplo, con Medicina y Física hemos retenido en Huelva estudiantes que se habrían ido.

Por otro lado tenemos que trabajar en mejorar nuestro prestigio. En unos casos se trata de mejorar nuestra comunicación, para mostrarnos como una universidad que puede ofrecer una formación puntera, con profesionales de la docencia y la investigación equivalentes a los de otras universidades.

Y también debemos dotarnos de aquellos profesionales que puedan hacer las titulaciones más atractivas, por el prestigio que le aportan. Vamos a hacer lo posible por que las fortalezas de la UHU sean más, para que la uni-

versidad sea lo más atractiva posible.

Y también debemos apostar por que nuestros egresados sean nuestros mejores embajadores, que transmitan que la formación que ofrece la UHU abre puerta, permite un desarrollo profesional bastante bueno.

P- ¿De qué manera mejorará la empleabilidad de los egresados de la UHU?

R- En la nueva estructura de gobierno hemos incorporado el Vicerrectorado de Formación y Desarrollo Profesional. Es muy importante formar profesionales críticos, mujeres y hombres con capacidad para analizar la realidad y ofrecer respuesta en un mundo muy importante. Por eso, ofrecer una formación sólida es fundamental.

Pero también necesitamos entablar una relación sólida con el sector productivo. Así, nuestros títulos de formación permanente, nuestras microcredenciales, van actuar de puente con el sector productivo. El mundo de la empresa está cambiando muy rápidamente y estas titulaciones que completan la formación de grados y másteres, son las que nos permiten contar con la flexibilidad necesaria para responder a los retos.

P- Una universidad es mucho más que un centro de formación, ¿cómo espera liderar la innovación en su provincia?

R- Tratamos de incrementar las cátedras. Tenemos cátedras con muchos de los agentes

socioeconómicos de la provincia, con la intención de que ese instrumento nos permita explorar la innovación, ajustar la innovación y nos permite dialogar para encontrar la sintonía entre lo que la universidad ofrece y lo que necesitan las empresas. Nosotros hacemos la investigación básica, pero esta se puede ajustar a los intereses y necesidades planteadas por el sector productivo. Ahora hemos separado la transferencia de la investigación, para darle más entidad. Y estamos trabajando con empresas, para pulsar los problemas del mundo empresarial y conocer los problemas que requieren soluciones.

P- ¿Qué valor le da a los ránquines?

R- Lo importante no es tanto el ránquin, sino lo que muestra. La mayoría de ellos miden la capacidad investigadora, que es el aspecto sobre el que podemos trabajar. El ránquin es un elemento que prestigia la universidad y nos hemos propuesto entrar en el de Shanghái, en el que ya hemos aparecido en algunas áreas específicas, como la enfermería, turismo y comunicación. Tenemos que aspirar a estar en el global.

La mayor parte de las universidades andaluzas están en esa clasificación, y nosotros debemos aspirar a estar ahí, no por el hecho de estar, sino por lo que significa estar ahí. Somos exigentes, nos debemos quitar cualquier tipo de complejo, y si universidades como la de Jaén pueden entrar en Shanghái, nosotros también debemos poder hacerlo y esforzarnos para conseguirlo. Y eso implica mejorar nuestra producción investigadora, mejorar recursos para hacerlo y como equipo de gobierno trataremos de dotar a la universidad con los mejores recursos humanos para poder entrar en la lista de las mil mejores universidades del mundo.

P- La UHU es una universidad internacionalizada, con fuertes relaciones con Iberoamérica, ¿qué importancia tendrá esta región del mundo durante su mandato?

R- La internacionalización es esencial. Nuestras sinergias con la UNIA nos permite mantener buenas relaciones con Iberoamérica, algo que seguiremos potenciando en el ámbito de la docencia y de la investigación. Pero no solamente miramos a Iberoamérica. Ahora abrimos una colaboración con China que nos permitirán atraer estudiantes y abrir colaboración en el campo de doctorado. Vamos a estimular a nuestros investigadores a que estén abiertos a esas colaboración y también apostar por doctorados duales con otras universidades, que servirá como puente. PIONEER es un gran ejemplo de internacionalización, una colaboración entre universidades para crear un espacio común para la investigación y la docencia, que nos permitirá crear grados internacionales y programas de doctorado duales. ■

Brotes verdes

¿Cómo reverdecer 400.000 hectáreas calcinadas?

Las casi 400.000 hectáreas de monte arrasadas por los incendios de este verano necesitan una intervención urgente para salvar el suelo y una posterior restauración ambiental, a ser posible «ecológica». De esa manera se construirá un monte más resiliente a los incendios de nueva generación y se cambiará el negro de las cenizas por los brotes verdes que empezarán a surgir con las primeras lluvias del otoño. Por Alberto F. Cerdera.

M

ontes abrasados, ambiente negro, intenso olor a quemado y un silencio imponente. Este es el paisaje que ha dejado la sucesión de incendios registrados en la zona

noroeste de la Península Ibérica.

Los meses de julio y agosto de 2025 pasarán a la historia. En ese corto periodo de tiempo ardieron cerca de 400.000 hectáreas de monte. Bosques formados durante décadas quedaron reducidos a cenizas en cuestión de horas, y con ellos, la historia de unos pueblos en los que apenas quedan habitantes y que tenían depositadas las pocas esperanzas de recuperación en un turismo rural, cuyo mayor atractivo es la riqueza natural que han perdido.

Zonas de Castilla y León, Galicia, Asturias y también Extremadura han quedado totalmente arrasadas por las llamas; incluso algunos pueblos han sido pasto del fuego, en unos episodios que nunca antes se habían visto en España.

Los bosques de la Península Ibérica han aprendido a convivir con los incendios. El fuego ha sido utilizado históricamente como herramienta de gestión del monte durante generaciones. Sin embargo, ese papel beneficioso se pierde con los incendios de intensidad elevada como los que se han dado este verano. Estos fuegos abren una etapa nueva en la relación con los espacios naturales. Se alimentan de elementos traídos por el cambio climático, como las olas de calor intensas y vientos fuertes asociados a las altas temperaturas, y especialmente, del abandono de la actividad forestal. Se trata de incendios especialmente dañinos, que dificultan la regeneración natural. El monte necesita una ayuda extra, pero hay que saber cómo actuar.

La provincia de León ha sido una de las más afectadas por los incendios. Allí vive la catedrática de Ecología de la Universidad de León, Elena Marcos. Esta especialista sostiene que la primera actuación sobre el terreno quemado debe estar encaminada a evaluar los daños y el estado del suelo. Solamente de esta manera se puede llevar a cabo una intervención efectiva. Para ello, se pueden emplear medios avanzados como estudios de imágenes de satélite, con los que se obtiene una idea bastante clara de la vegetación que ha quedado en el entorno, que luego se deben corroborar con visitas al terreno.

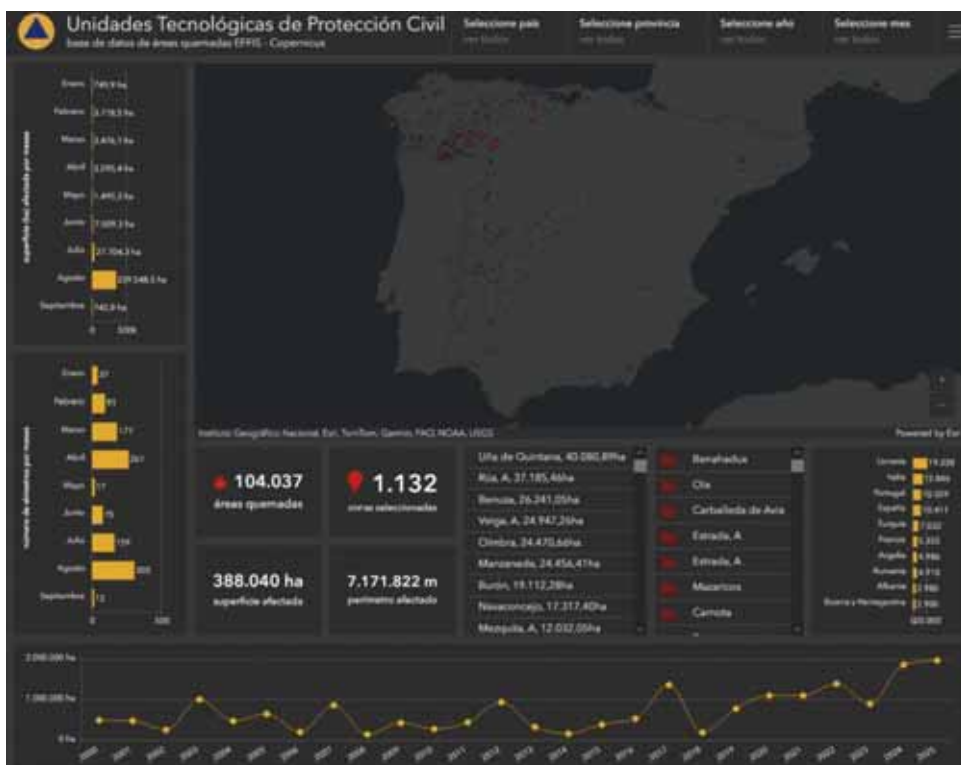
«Debemos proteger aquellas zonas con suelos más dañados, donde los suelos estén desestructurados, hayan perdido la materia orgánica, porque esas zonas son las más expuestas a la erosión», afirma Elena Marcos. El suelo debe recibir las mayores atenciones

después de un incendio, ya que es la base sobre la que crecerá toda la vegetación que pueda venir después. Además, si se pierde, es el elemento del ecosistema que más tarda en recuperarse.

En los entornos quemados, el suelo está completamente desprotegido, especialmente la primera capa, que también es la más fértil. Las primeras lluvias del otoño pueden arrastrarlo, un fenómeno que se agudiza todavía más en zonas de pendiente. Además, existe el peligro añadido de que las cenizas contaminen puntos de agua, como ríos y nacimientos de los que se abastecen algunas poblaciones. Para sujetar ese suelo se emplean técnicas tradicionales, se crean lo que se conoce como

compartimentos del ecosistema más importantes, que alberga una microfauna y microorganismos como bacterias y hongos que juegan un papel fundamental en la recuperación del suelo, en la recuperación del ecosistema y en la recuperación de la vegetación», remarca Fernández Guisuraga.

El fuego arrasa la flora visible, pero no solamente, también causa estragos debajo de tierra. En incendios de nueva generación como los de este verano, en los que se han alcanzado temperaturas muy elevadas, la afectación a los microorganismos del suelo alcanza unos niveles elevados. «En aquellas zonas que hayan tenido una gran acumulación de combustible cerca del suelo, la edafofauna y los



fajinas hechas con los mismos troncos quemados y con restos de vegetación más pequeños, que realizan una función de barrera para evitar que la capa superficial del suelo se vea arrastrada ladera abajo.

El investigador del Grupo de Ecología Aplicada y Teledetección de la Universidad de León, José Manuel Fernández Guisuraga, tiene claro que sin suelo no hay rebrote de la vegetación ni restauración posible. Este experto llama la atención de una comunidad que suele pasar desapercibida, como son los microorganismos que viven bajo la superficie y que, entre otras muchas, se encargan de tareas tan básicas como la descomposición de la materia orgánica. «El suelo es uno de los

microorganismos van a sufrir un impacto enorme, especialmente los hongos del suelo que además tardan más tiempo en recuperarse», aclara Fernández Guisuraga.

La fauna y microfauna del suelo se van recuperando poco a poco, conforme vuelve a rebrotar la vegetación en la zona, ya que ambas están íntimamente relacionadas. Concretamente, la recuperación de masa verde va a promover procesos de descomposición, de hojarasca, que aceleran el ritmo de descomposición y favorecen la proliferación de los microorganismos y el resto de invertebrados de viven en el suelo. A su vez, los organismos contribuyen al funcionamiento de los ciclos de la materia y la energía en los eco-



sistemas. «La recuperación es como una retroalimentación de los distintos componentes de los ecosistemas».

A todo el proceso de conservación del suelo y de sujeción de la capa fértil hay que añadir unas tareas adicionales encaminadas a sanear la zona. Como explica el profesor del Máster en Ingeniería de Montes de la Universidad de Huelva, Joaquín Alaejos, resulta primordial retirar los troncos que no vayan a rebrotar o que hayan quedado muy debilitados. Esa biomasa actúa como foco de atracción de plagas y su presencia puede resultar perjudicial para las nuevas especies que vuelvan a ocupar el terreno afectado por el incendio. «Por ejemplo, las coníferas que no rebrotan y a las que no se les ve viabilidad, es mejor eliminarlas porque es un árbol debilitado y fuente de plagas.

Una vez que se ha salvado el suelo y se han tomado medidas para que la capa fértil no se vaya con las lluvias, llega el momento de la restauración de la flora, que va a depender del daño causado por el incendio. Cuando en el monte queda algo de vida, suele regenerarse de manera espontánea. «Una vez que se han llevado a cabo los trabajos para salvar el suelo comienza lo que se conoce como sucesión ecológica: empieza por un pastizal anual, que va dando una nueva estructura orgánica al suelo; ese pastizal pasa a ser pastizal perenne, donde ya empiezan a aparecer pequeñas leñosas; a la sombra de esas leñosas que van creciendo aparece un matorral; y, a continuación, empiezan a nacer las especies arbóreas propias de la zona en que nos encontremos», explica el director del Máster en Conservación de la Biodiversidad de la Universidad de Huelva, Pablo Hidalgo.

Sin embargo, no siempre se tiene ese escenario favorable y la naturaleza puede necesitar una ayuda extra. Es entonces cuando se debe actuar y la manera que recomiendan los

expertos de hacerlo es mediante lo que se conoce como «restauración ecológica». Este modelo de recuperación del monte exige estudios y una planificación previa, para determinar las especies a introducir en función del uso que se le quiera dar al territorio, así como información detallada sobre el clima de la zona. Este modelo respeta las especies que históricamente han habitado en ese territorio, y lo que se hace es ayudar a ese proceso de restauración ecológica, con la introducción de esas plantas o semillas de especies nativas. En opinión de Pablo Hidalgo, este tipo de actuaciones son recomendables en espacios protegidos y, muy especialmente, donde las posibilidades de restauración están muy limitadas porque el suelo está muy degradado, se ha quemado recurrentemente, está sometido a la presión de la ganadería, turismo excesivo... Un modelo de restauración ambiental de referencia podría ser el Espacio Natural de Doñana, que en 2017 se vio afectado por un gran incendio que arrasó 10.000 hectáreas y que es comparable a los registrados este verano en el noroeste de la Península Ibérica. Par recuperar la zona quemada de Doñana se está llevando a cabo una restauración ecológica, que el grupo de Pablo Hidalgo aplicó en un modelo a detalle en terrenos del Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA). «Esa zona se quemó completamente y lo que hicimos fue desarrollar un modelo que ahora mismo es protagonista de una tesis. Hemos introducido unos 15.000 plantones, siguiendo el modelo de restauración construido con datos de satélite, de dron, muestreo de campo», explica el investigador de la Universidad de Huelva.

Con esta actuación se busca replicar a los bosques nativos, que en la zona Mediterránea son muy resistentes al fuego. «Tienen una estructura de una biomasa muy verde, que en vera-





INCENDIOS. En la página anterior Elena Marcos de la Universidad de León, y Joaquín Alaejos de la Universidad de Huelva. En el centro, de arriba abajo, pueblo que se salvó por poco de las llamas (foto de Pedro Armestre /Greenpeace), José Manuel Fernández Guisuraga de la ULE, y paraje de Las Médulas en León calcinado (Foto: CSIC). Arriba, Pablo Hidalgo (que muestra un documento) con profesores y estudiantes del Máster en Biología de la Conservación de Huelva. Debajo Fernando Castedo, de la Universidad de León.

no retiene humedad».

Sin embargo, no todo el monte tiene la estructura original. En algunas zonas, entre ellas, algunas de las que han ardido este verano, se introdujeron plantaciones forestales como pinos y eucaliptos, que cuando estaban en explotación se encontraban a salvo de las llamas. Sin embargo, el abandono de la actividad conlleva una acumulación de biomasa, un combustible idóneo para los incendios de nueva generación.

Los sucesos de este verano han mostrado la violencia de los incendios de esta época, unos fenómenos catastróficos imposibles de manejar. El director del Máster FUEGO de la Universidad de León, Fernando Castedo, advierte de que nos dirigimos a lo que se conoce como «incendios inextinguibles», un tipo de fuegos contra los que no se puede hacer nada, por el enorme calor que emiten y la velocidad a la que avanzan.

«Si no se consigue un ataque inicial rápido, los incendios se hacen grandes y es muy difícil contenerlos. En esos casos hay que esperar oportunidades de extinción, como cambios en régimen del viento, temperatura y humedad, o que cambie el combustible, es decir, que el incendio llegue a una zona de poca vegetación donde se puede tratar de frenar», explica Fernando Castedo.

Este tipo de incendios tan agresivos son el resultado de una acumulación de combustible durante decenas de años, fruto del cese

del aprovechamiento del monte y del abandono de los espacios rurales. A este factor estructural, hay que sumarle la meteorología, con olas de calor y periodos de sequía más intensos que convierten a la vegetación en un combustible excepcional.

Por este motivo, para combatir los nuevos incendios no basta con incrementar el número de aviones y brigadas de extinción, se necesita incrementar la prevención, cuyas fórmulas de combinación de ganadería, desbroce y quemas controladas son de sobra conocidas. El director del Máster FUEGO pide «pasar a la acción, que los responsables políticos y toda la sociedad tomen conciencia del riesgo y se pongan medidas».

Asimismo, el nuevo escenario climático obliga a replantear el modelo de prevención, sobre todo en la zona norte, que ya ha dejado de ser «la España húmeda que era hace unos años, porque de un entorno atlántico se ha pasado a uno mediterráneo, con olas de calor intensas y sequías pronunciadas que antes no tenían», explica Pablo Hidalgo, quien considera que el sistema de prevención de Andalucía puede ser un ejemplo a seguir.

Los fuegos de este verano han vuelto a recordar que se ha entrado en un escenario nuevo. Ya no valen los modelos actuales de prevención y extinción. Y la restauración ambiental que se lleve a cabo será fundamental para crear un monte resiliente, mejor preparado para el fuego. ▣





POSIDONIA

De molesto residuo a fuente de hierro para los suelos agrícolas

Un equipo de la Universidad de Alicante ha desarrollado un método de lavado de los restos de posidonia que se acumulan en vertederos de la Comunidad Valenciana, con el que se podrían aprovechar como aporte de hierro para suelos agrícolas y también como filtro para el tratamiento de aguas residuales. Por A. F. Cerdera.

Desde junio a agosto, solo en el municipio alicantino de Denia se han retirado cerca de 3.000 toneladas de arribazones de posidonia. Esta situación se repite en todos los puntos de la costa de la Comunidad Valenciana, donde se localizan concentraciones de esta planta fundamental tanto para la vida marina, como para la regeneración de las playas.

¿Qué hacer con tal cantidad de materia orgánica? Un equipo multidisciplinar de la Universidad de Alicante ha ideado un sistema de lavado y tratamiento de los arribazones de posidonia, que permite emplearlos como enmienda para suelos, fuente de hierro para suelos agrícolas, así como de biofiltros para estaciones depuradoras.

La llegada de restos de posidonia es un fenómeno natural, que se ha dado a lo largo de la historia y que ha servido para regenerar las playas. El problema llega con la explosión de la actividad turística y el malestar generado entre los bañistas por las concentraciones de algas que cubren la orilla. Entonces se decidió retirar esos restos vegetales, y en la actualidad, los municipios turísticos tienen autorización para retirarla solamente entre el 15 de marzo y el 31 de octubre.

Los restos de posidonia se emplean desde la



RESTOS DE POSIDONIA

La imagen principal muestra una playa del municipio alicantino de Santa Pola cubierta de restos de posidonia (Foto: Ayuntamiento de Santa Pola). Al lado, Andrés Fullana, del grupo de Economía Circular manipula los restos de posidonia a tratar. Debajo, restos de posidonia sumergidos en agua para eliminar la sal que portan.

POSIDONIA EN AGRICULTURA

Objetivo: Estudio de la revalorización de la posidonia para uso agrícola, mediante un proceso de lavado para retirar la sal de esta planta marina. .

Fuente de hierro: La posidonia tiene potencial para cubrir las carencias de hierro que presentan los suelos agrícolas.

Responsables: grupos de Recursos hídricos y desarrollo sostenible, Química Agrícola, Ing. Hidráulica y Ambiental, Fisiología Vegetal, e Ing. para la Economía Circular de la Universidad de Alicante.

<https://www.ua.es>

época fenicia, para el acolchado de ánforas destinadas al transporte marítimo; los romanos la utilizaban como aislante para la construcción; y tradicionalmente se ha usado como relleno de colchones o para construir lechos destinados al ganado, debido a sus propiedades bactericidas y contra los parásitos;.

Algunos de estos usos tradicionales se están recuperando ahora y hay algunos arquitectos que apuestan por la posidonia para aislar cli-

máticamente edificaciones. Sin embargo, ese uso es insuficiente para dar salida a las montañas de residuos de decenas de metros que se acumulan en la Comunidad Valenciana. El problema de la retirada de los residuos viene por la peculiaridad de los restos de posidonia, que dificulta convertirlos en compost, de la misma manera en que se hace, por ejemplo, con los restos vegetales procedentes de la actividad agrícola.

Los arribazones de posidonia que llegan a las playas presentan una concentración de sal tan elevada que resulta imposible destinarlos tal cual a usos agrícolas. Además, son muy poco degradables, porque tienen una relación carbono-nitrógeno muy elevada. Necesitan un tratamiento previo y es ahí donde entra la Universidad de Alicante. En un trabajo dirigido por Alfonso Ramos Esplá, los investigadores alicantinos han ideado un sistema de lavado con aguas residuales, mediante el que se consiguen eliminar todos los restos de sal y se obtiene una materia orgánica lista para poder ser usada en diferentes aplicaciones.

«Los restos de posidonia tienen muchos antioxidantes, polifenoles y sustancias bioactivas, y tratamos de ver cómo aprovechar estos componentes en la agricultura», explica Juana Dolores Jordá. Además, es una planta muy rica en hierro, un mineral escaso en los

suelos agrícolas mediterráneos y fundamental para el crecimiento de los cultivos.

La puesta en valor de los elementos bioactivos de los arribazones de posidonia requieren un paso previo, que es la eliminación de toda la sal presente en estos restos vegetales, concentrada, principalmente, en la superficie de la planta, mediante una limpieza con aguas residuales ya tratadas, en un proceso en el que los propios restos de posidonia actúan como biofiltro y atrapan malos olores propios de una estación depuradora.

Para el proceso de lavado de la posidonia se emplea, como máximo, el diez por ciento del agua que se vierte al medio desde la depuradora una vez tratada, ya que ese agua vuelve de nuevo al ciclo de depuración, para eliminar todos los elementos retirados de los restos vegetales, explica la investigadora de la Universidad de Alicante.

El equipo de investigación planteó dos formas de lavado. Una de ellas consistía en sumergir las plantas en unos tanques llenos de agua, que fue por la que finalmente se ha optado; mientras que la otra consistía en pulverizar la planta con agua varias veces al día. Del lavado de los restos vegetales se desprendía, principalmente, la sal, aunque también había restos de algunos metales, pero en concentraciones menores, nada peligrosas para el medio ambiente.

Una vez lavada y secada, la biomasa está lista para utilizarse. Los usos en agricultura son diversos. Según los ensayos de este grupo de investigación, los restos de posidonia se pueden emplear como sustrato para cultivos hidropónicos, al igual que se emplea la fibra de coco. Aunque el uso más interesante es el de cobertura para el suelo agrícola.

Las coberturas de restos de posidonia mejoran la capacidad del suelo para retener la humedad, lo que se traduce en un ahorro de los recursos hídricos y en una mejora general del cultivo. Además, este material mejora la aireación del suelo, favorece la biodiversidad microbiana. «Construye como una red con huecos, retiene agua, tal y como hace una esponja, y además permite la circulación del aire», afirma Juana Dolores Jordá.

La posidonia puede ser una fuente de hierro para el suelo. Este efecto se consigue al añadir nitrógeno, que activa un proceso de descomposición de esta materia orgánica, por el que se libera el metal que finalmente es captado por la planta.

El estudio del grupo multidisciplinar de la Universidad de Alicante se ha llevado a cabo en la estación depuradora de Orihuela y, aunque se ha tratado solamente de un experimento, representa una línea de trabajo con futuro para la puesta en valor de las miles de toneladas de posidonia que se retiran cada año de las playas. ■

Modelo Almería alternativas para una agricultura que puede morir de éxito

Un equipo de la Universidad de Almería plantea una serie de transformaciones en el modelo agrícola almeriense, para reducir su impacto ambiental y convertirlo en un aliado de la biodiversidad de una de las regiones más áridas del continente europeo, donde las reservas hídricas están al límite y se acumulan residuos. Por A. F. Cerdera.

El modelo agrícola almeriense se ha convertido en un símbolo mundial de la agricultura intensiva bajo plástico. Su enorme superficie de invernaderos, visibles incluso desde el espacio, ha permitido cultivar verduras y hortalizas durante todo el año en la región más árida de Europa. Desde la década de 1960, este modelo productivo, basado en el aprovechamiento del agua subterránea, la técnica del enarenado y la expansión de los invernaderos de bajo coste, transformó un territorio en uno de los más dinámicos desde punto de vista económico. El fenómeno fue tan impresionante que se habló del 'milagro económico de Almería' y hoy día, más del setenta por ciento de la producción se exporta a países europeos. Sin embargo, tras más de seis décadas de expansión, este modelo muestra signos de agotamiento. Así lo plantea un equipo de investigadores de las universidades de Almería y Granada y la Estación Experimental de Zonas Áridas, en un estudio científico, publicado en *Journal of Arid Environments*, donde alertan de que la fórmula que dio prosperidad a la provincia está al borde del colapso, y proponen alternativas

para que no muera de éxito. Uno de los autores de este estudio es el investigador del Departamento de Biología y Geología de la Universidad de Almería, Lorenzo Carretero. Este experto reconoce que poner en cuestión un sistema convertido en el motor económico de Almería requiere una dosis extra de valentía, pero se ve en la obligación de hacerlo por su condición de científico. En su estudio, que también firman Antonio Mendoza, Francisco Javier Alcalá y Antonio J. Castro, se pone de relieve que el balance del enorme mar del plástico almeriense es ambivalente. Por un lado pone a disposición de millones de personas de toda Europa productos frescos, ha generado un tejido empresarial tecnológico y especializado, al tiempo que ha permitido un desarrollo económico que no se podían imaginar los pioneros que empezaron a instalar invernaderos. Pero el enorme éxito en lo social y económico también ha tenido un precio. Los acuíferos que abastecen el riego están sobreexplotados desde hace décadas, con recargas que no compensan las extracciones y con procesos de salinización que comprometen tanto la calidad del agua como la viabilidad de los cultivos. La técnica del enarenado, que hizo posible cultivar en suelos pobres gracias a la arena



Cultivos alternativos

Objetivo: Propuesta de cultivos alternativos que contribuyan a garantizar la supervivencia del modelo de agricultura intensiva en todo el entorno mediterráneo.

Cultivos alternativos: Los cultivos de hortalizas en invernadero pueden complementarse con plantas leñosas como el algarrobo, la moringa y el azufaifo, que mejoran la biodiversidad del entorno.

Responsables: Lorenzo Carretero, del Departamento de Biología y Geología de la Universidad de Almería.

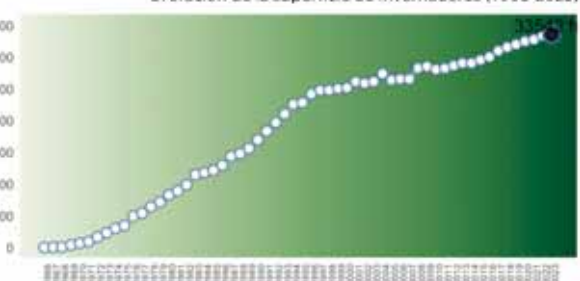
<https://www.ual.es>



CULTIVOS ALTERNATIVOS. La imagen principal, Lorenzo Carretero (primero por la izquierda y su equipo delante de un azufaifo. Debajo imagen de NASA de los invernaderos del Poniente de Almería y evolución de la superficie invernada. Bajo este texto, un algarrobo.



Evolución de la superficie de invernaderos (1966-2023)



que recubre el terreno, ha deteriorado dunas y ecosistemas costeros. Cada año se acumulan decenas de miles de toneladas de residuos plásticos, de los que muchos acaban en vertederos ilegales o incinerados, con la consiguiente emisión de contaminantes. A esto se suman los millones de toneladas de restos vegetales para los que aún no existe un sistema integral de gestión. La expansión de los invernaderos también ha fragmentado hábitats únicos, amenazando especies endémicas del sureste ibérico.

Lorenzo Carretero sostiene que la rentabilidad de los invernaderos está cada vez más comprometida. Los supermercados europeos marcan precios por debajo de los costes de producción, mientras los agricultores afrontan subidas en energía, agua y fertilizantes. La situación ha llegado a tal punto que algu-

nos académicos hablan ya de un colapso inminente si no se replantea el modelo.

La solución no pasa por abandonar la agricultura bajo plástico, sino por complementarla y transformarla a través de la agrobiodiversidad, explica Lorenzo Carretero. Esto significa rescatar cultivos olvidados o "huérfanos", revalorizar especies tradicionales y explorar la domesticación de nuevas plantas mejor adaptadas a la aridez y al cambio climático. En lugar de depender casi exclusivamente de un reducido número de cultivos anuales, se plantea diversificar con especies perennes y leñosas capaces de reducir la presión sobre los acuíferos, tolerar altas temperaturas y suelos salinos, restaurar tierras degradadas y ofrecer nuevos productos de alto valor añadido para la industria alimentaria, farmacéutica o cosmética.

Concretamente, el investigador de la Universidad de Almería se refiere a leñosas como el algarrobo. Cultivado desde tiempos fenicios, es resistente a sequías extremas, fija grandes cantidades de dióxido de carbono y produce frutos cada vez más demandados por la industria alimentaria. También la moringa, originaria de la India pero ya introducida en el sureste ibérico, destaca por su rápido crecimiento, su resistencia al calor y su valor nutricional excepcional, lo que la convierte en un posible nuevo recurso tanto para la dieta como para el mercado internacional. Así como el azufaifo o jinjolero, que produce frutos muy apreciados y cuyas variedades silvestres cumplen un papel clave en los ecosistemas áridos, puede servir tanto para restaurar suelos como para crear corredores verdes que conecten espacios naturales fragmentados.

Lorenzo Carretero entiende que Almería reúne las condiciones idóneas para convertirse en un «laboratorio vivo» de este cambio de paradigma. Su singularidad geográfica y climática, la experiencia acumulada en innovación agrícola y su rica biodiversidad hacen de la provincia un escenario único para ensayar modelos nuevos y diversificación de cultivos. Y una de las zonas idóneas para implantar este modelo biodiverso es el entorno del Parque Natural Cabo de Gata - Níjar, donde cada vez hay más invernaderos, entre los que se podrían intercalar estos cultivos. De esta manera se podría crear un paisaje mosaico, en el que convivan cultivos de frutas y hortalizas invernadas, con estas especies leñosas tan interesantes medioambientalmente y que también pueden reportar beneficios económicos.

El modelo de agricultura intensiva almeriense ha demostrado durante seis décadas que es posible producir alimentos en condiciones extremas. Pero el nuevo escenario climático obliga a repensarlo, para acercarse a una agricultura más tecnológica, rentable y, sobre todo, sostenible. □

El injerto para nuevos **TOMATES** resistentes a la sequía que crecen con el mismo vigor

La Fundación Séneca financia el desarrollo de un nuevo portainjerto para tomates, con el que se logra reducir a la mitad el consumo de agua y fertirriego, sin comprometer el crecimiento de la planta y la calidad del fruto. Esta innovación se ha probado con variedades comerciales y en un para de años estará en el mercado. Por A. F. Cerdera.

Paradójicamente, el cultivo de tomates se concentra en las regiones más áridas de la Península Ibérica. Las provincias de Almería, Granada y Murcia surten de tomates a todo el país y a más de media Europa, gracias a sus sistemas de cultivo intensivo bajo invernadero. En estos espacios controlados se aprovecha hasta la última gota de agua, pero la falta de precipitaciones, el aumento de las temperaturas y también el agotamiento de las reservas hídricas a ponen en jaque el modelo, que necesita respuestas más avanzadas.

La Fundación Séneca de la Región de Murcia financia el desarrollo de una solución para mantener el cultivo de tomates en los niveles actuales, sin comprometer los recursos hídricos. Un equipo del Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura (CEBAS-CSIC) trabaja en nuevos portainjertos, con los que se logra reducir a la mitad el consumo de agua y de fertilizantes.

Este modelo de portainjerto se desarrolla en colaboración con empresas del sector de semillas y representa una novedad con respecto a las otras soluciones para injertos que hay en el mercado.

El portainjerto en el que trabaja el CEBAS-CSIC aporta vigor y resistencia a enfermedades del suelo, pero a diferencia de los que ya se pueden adquirir en los semilleros, da un paso más, porque además de esa propiedades, incorpora otras para mantener los rendimientos con un aporte reducido de agua y fertilizantes.

«Estamos desarrollando injertos específicos para reducir el uso de nutrientes y agua, algo en lo que somos pioneros, porque no hay ningún injerto a nivel comercial con estas características. Hasta ahora, los que se han hecho han estado dirigidos a incrementar el vigor de la planta y a hacerla resistente a enfermedades, pero no para resistir las condiciones del cambio climático», explica la investigadora principal de este proyecto, Cristina Martínez Andújar.

Los nuevos portainjertos están siendo resultado del trabajo realizado a lo largo de la última década por este equipo de investigación, para explorar, identificar, caracterizar y seleccionar una amplia biodiversidad genética del género *Solanum sp.*, para aumentar específicamente el uso eficiente de los principales fertilizantes, así como del agua de riego.

La clave del éxito de este portainjertos resi-



PORTAINJERTOS

Objetivo: Desarrollo de un portainjerto con un sistema radicular más potente, que permite ahorrar hasta un 50 por ciento de agua y fertilizantes.

Pioneros: Este portainjerto, que podría llegar al mercado en unos dos o tres años, es pionero, porque además de aportar el vigor y resistencia a enfermedades, como hacen los que ya hay en el mercado, añade a la planta unas características especiales que le permiten desarrollar con éxito en condiciones de estrés hídrico.

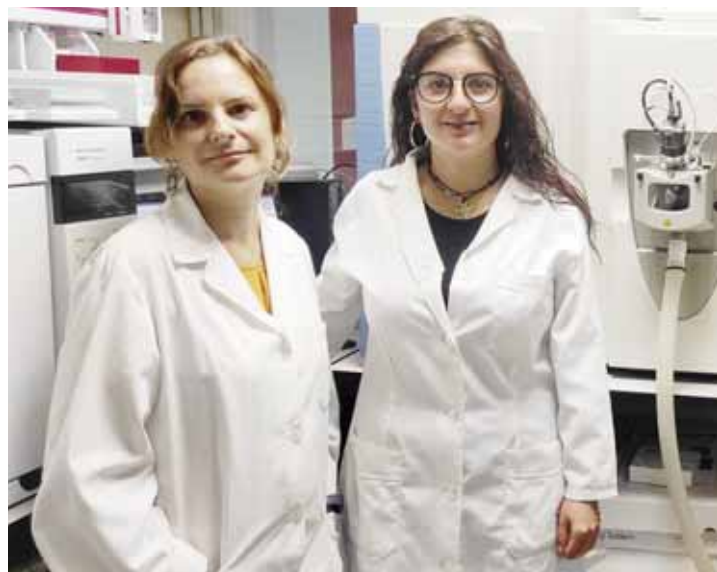
Responsable: Cristina Martínez Andújar, del Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura.

<https://fseneca.es/>



PORTAINJERTOS

En la imagen principal, una planta de tomate injertada en el sistema radicular desarrollado en este proyecto de la Fundación Séneca. Al lado, ensayos en laboratorio en los que se ha comprobado que las plantas de tomate injertadas adquieren el porte y producen frutos con la mitad de fertirriego. Debajo, Cristina Martínez Andújar y Purificación Martínez Melgarejo.



de en las raíces, «en un ideotipo radicular que se ha denominado DLT», explica la investigadora del CEBAS-CSIC. Tras el estudio de variedades de tomates domesticadas y salvajes se ha conseguido un híbrido con unas raíces realmente profundas, con una capacidad asombrosa para extraer del suelo los recursos que necesita la planta. Se trata de un conjunto de raíces que profundizan más en el terreno, lo que les permite una captar los nutrientes y el agua con una mayor facilidad, lo que se traduce en que la planta adquiera el mismo vigor que las convencionales, pero con la mitad de recursos hídricos y de fertilizantes. Gracias a que las raíces del portainjerto son de naturaleza más delgadas, la planta invierte todos sus recursos en la producción del fruto y no tanto en el crecimiento de la raíz. Además, gracias a este ideotipo radicular, la planta presenta una fotosíntesis mejorada.

«En el contexto de cambio climático, cree-

mos importante poder producir más con menos, es decir, tener plantas que necesiten menos agua y menos fertilizantes, que supongan un ahorro económico para los agricultores, reduzcan la contaminación ambiental por fertilizantes», explica Cristina Martínez Andújar. El grupo de investigación del CEBAS-CSIC ha llegado a este tipo de portainjerto novedoso después de analizar más de 200 tipos de tomate cultivado y silvestre, y seleccionar las variedades que mejores respuesta ofrecían en condiciones de estrés hídrico y nutricional. Con las líneas de tomate seleccionadas han obtenido unos híbridos que han mejorado el comportamiento de las líneas parentales. El trabajo se encuentra en fase de validación en un entorno comercial, en colaboración con una empresa con el sector, con el objetivo de comprobar la viabilidad de estos portainjertos a una escala real, mucho más allá de las pruebas de laboratorio realizadas por el

grupo de Cristina Martínez Andújar. El equipo del CEBAS-CSIC ha realizado ensayos en condiciones de invernadero con una reducción del fertirriego del 50 y del 25 por ciento, y en ambos casos la planta se ha desarrollado adecuadamente y ha dado unos frutos con la calidad exigida a nivel comercial, por lo que si estas mismas condiciones se repiten en semillero, se puede decir que se está ante un avance que puede suponer un punto de inflexión en la agricultura intensiva del tomate. Una vez comprobada la adecuación de estos portainjertos para su implantación a escala comercial, se iniciará un proceso de protección, mediante solicitud de patente, y esta solución para hacer más sostenible el cultivo de tomates podría estar en el mercado en un plazo de unos dos o tres años. Además se puede aplicar a otros cultivos que aceptan injerto y que, además de en invernadero, se cultivan al aire libre, como melón y sandía. ▣

Ovejas pastoreadas con sensores: la transformación tecnológica de la GANADERÍA

Un equipo de la Facultad de Veterinaria de la Universidad de León explora las posibilidades de los nuevos dispositivos tecnológicos para el control del bienestar y la salud de cabras y ovejas de ganadería extensiva. La tecnología facilita el pastoreo, mejora la producción y garantiza la seguridad alimentaria. Por A. F. Cerdera.

La seguridad alimentaria es un concepto que también implica también la ganadería extensiva de ovejas y cabras. Estos animales, criados en pastizales y zonas de escaso valor agrícola, aportan carne, leche y quesos de gran calidad. Además, sostienen economías rurales y contribuyen al mantenimiento de ecosistemas frágiles. Este modelo productivo enfrenta retos como la baja productividad, condiciones climáticas extremas y una creciente exigencia en materia de bienestar animal y sostenibilidad ambiental.

El grupo de investigación IMAPOR, de la Facultad de Veterinaria de la Universidad de León, ha revisado las tecnologías que permiten hacer frente a los desafíos de la agricultura extensiva o semiextensiva, en el marco de una investigación internacional, que ha contado con científicos de Portugal, Grecia, Chipre y Uruguay.

Desde la ganadería de precisión hasta la genómica, pasando por drones, sensores de temperatura o programas de selección genética, el arsenal tecnológico disponible

es cada vez mayor. Pero ¿cómo se aplican estas innovaciones en el día a día de un rebaño extensivo?

A menudo se piensa que criar animales en libertad es sinónimo de bienestar. Sin embargo, ovejas y cabras en pastoreo enfrentan problemas de nutrición en épocas de escasez, altas tasas de mortalidad neonatal, parásitos internos resistentes y enfermedades metabólicas como la toxemia de gestación. A todo ello se suman los efectos del cambio climático: olas de calor, sequías prolongadas o inviernos más extremos. En este escenario, evaluar y garantizar el bienestar animal resulta complejo. Los protocolos desarrollados para sistemas intensivos no siempre se adaptan a las condiciones de campo. Por ejemplo, la cojera puede pasar desapercibida hasta que es grave, o la ingesta de calostro de un cordeiro puede no ser supervisada a tiempo. Aquí es donde la tecnología ofrece soluciones innovadoras.

La ganadería de precisión se basa en sensores, dispositivos de geolocalización y herramientas digitales capaces de monitorizar en tiempo real el comportamiento y la



GANADERÍA EXTENSIVA

Objetivo: Estudio de la aplicación de la tecnología al desarrollo de los modelos de ganadería extensiva de cabras y ovejas.

Detección de enfermedades: Aparte de los sistemas para el control de los movimientos del ganado, la mayor revolución viene de la mano de los dispositivos electrónicos para medir el bienestar y la salud de los animales, a veces, mediante chips.

Responsable: José Ramiro González Montaña, Grupo IMAPOR, Facultad de Veterinaria de la Universidad de León.

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

salud de los animales. Collares con GPS y acelerómetros permiten saber si un animal está pastando, rumiando o caminando, y detectar cambios que alerten de enfermedades, partos inminentes o depredadores cercanos. Sistemas de pesaje automático en corrales de paso facilitan controlar el esta-



GANADERÍA EXTENSIVA

La ganadería extensiva o semi extensiva en dehesas puede incorporar avances tecnológicos para medir la salud y el bienestar de los animales, al igual que se hace en las explotaciones de ganadería intensiva, donde los animales se encuentran en un espacio totalmente controlado. Debajo, el investigador principal del grupo IMAPOR de la Universidad de León, José Ramiro González Montaña.

do nutricional sin necesidad de manipular constantemente a los animales. Etiquetas electrónicas obligatorias en la Unión Europea desde 2004 permiten identificar a cada individuo y asociar sus datos de salud, peso y productividad. Estos sistemas, además de mejorar el bienestar, pueden ayudar a reducir costes, optimizar el manejo del pastoreo y aportar datos útiles para políticas agrícolas sostenibles.

Aunque la mayor revolución viene de la mano de los sistemas para el control de enfermedades, opina el director del grupo IMAPOR, José Ramiro González Montaña. La biología molecular ha abierto nuevas puertas. El uso de genómica, transcriptómica, proteómica y metabolómica permite identificar genes y biomarcadores asociados a resistencia al estrés o a enfermedades. Un ejemplo claro es la pérdida estacional

de peso, un problema crítico en regiones tropicales y mediterráneas durante la estación seca. Gracias a estas tecnologías, se han identificado razas de ovejas y cabras más resistentes, capaces de mantener su condición corporal y producción en épocas de escasez.

El estrés térmico es otro gran desafío. Cuando las temperaturas suben, los animales reducen el pastoreo y aumentan su frecuencia respiratoria, lo que repercute en producción y salud. Las nuevas tecnologías permiten monitorizar este fenómeno con sensores intrarruminales o subcutáneos que registran la temperatura corporal, cámaras de termografía infrarroja que detectan cambios de flujo sanguíneo en la piel, drones y estaciones meteorológicas que correlacionan datos climáticos con el comportamiento del rebaño.

Una de las patologías más graves en ovejas y cabras preñadas es la toxemia de gestación, causada por un déficit energético durante las últimas semanas de gestación. Si no se detecta a tiempo, puede provocar la muerte de la madre y de las crías. Nuevos biomarcadores en sangre o determinadas proteínas inflamatorias permiten identificar la enfermedad en fases tempranas. Además, medidores portátiles de cetonas hacen posible realizar diagnósticos rápidos y económicos directamente en el campo. «Para ello se emplean unos dispositivos similares a los que utilizan las personas diabéticas, con los que se extrae una pequeña muestra de sangre».

La incorporación de estas tecnologías no está exenta de barreras. Los costes iniciales son elevados, se requiere formación especializada y en muchos casos existe cierta resistencia entre los ganaderos. Por lo general, las explotaciones semiextensivas, que operan en dehesas, son más receptivas a estos avances, explica el investigador del grupo IMAPOR.

Los beneficios a largo plazo son evidentes. Se alcanza una mayor sostenibilidad al optimizar el uso de recursos naturales, se mejora el bienestar animal, cada vez más valorado por los consumidores, y se incrementa la productividad y rentabilidad, garantizando la viabilidad económica de las explotaciones rurales.

La ciencia y la tecnología están redefiniendo la agricultura intensiva, que está dejando de ser una actividad tradicional, para dar paso a la tecnología que está cambiando el mundo y garantiza alimentos de calidad, bienestar animal y servicios para el medio ambiente. □

Modelos de lenguaje para un turismo inteligente

Especialistas del centro alicantino CENID desarrollan modelos de lenguaje específicos para el sector turístico, que se convierten en la base para el desarrollo de tecnologías de inteligencia artificial que revolucionan un sector clave en la economía. Por Alberto F. Cerdera.

El sector turístico se acerca a un modelo inteligente. Las empresas y las administraciones públicas tienen a su alcance un conjunto de herramientas para adaptar la oferta a los gustos del visitante, proponerle rutas, recomendarle restaurantes, presentarle las citas culturales de una ciudad... y todo ello de manera automática. Este tipo de soluciones se basan en inteligencia artificial, una tecnología que pone en valor dato y modelos de lenguaje, mediante un entrenamiento específico. Todo este trabajo fundamental para el desarrollo de las soluciones tecnológicas que hacen la vida más sencilla a los usuarios se cocinan en ALIA. Este proyecto, pionero en la Unión Europea y enmarcado en la Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial, está permitiendo el desarrollo de recursos digitales en las lenguas habladas en España, bajo el objetivo de potenciar la soberanía tecnológica, con el desarrollo de una inteligencia artificial transparente, responsable y al servicio de las personas.

En ALIA trabaja el Centro de Inteligencia Digital de la Provincia de Alicante (CENID), dirigido por Manuel Palomar, que construye modelos de lenguaje y otros recursos tecnológicos específicos para el sector turístico, en español y en valenciano. Un material inédito disponible de manera gratuita, del que pueden hacer uso tanto empresas como administraciones públicas interesadas en la elaboración de herramientas de inteligencia artificial para dinamizar el turismo.

Al frente del equipo de datos que desarrolla estos recursos está el investigador del Grupo de Procesamiento del Lenguaje y Sistemas de Información de la Universidad de Alicante, adscrito al CENID, Rafael Muñoz. Este especialista cuenta con experiencia sobrada en tecnologías de procesa-

IA EN ESPAÑOL

Objetivo: Construcción de modelos de lenguaje y conjuntos de datos para el desarrollo de sistemas de inteligencia artificial que piensen en español y en las lenguas cooficiales.

Transferencia de conocimiento: Los sistemas elaborados en el proyecto ALIA están dirigidos al desarrollo de soluciones para empresas y las administraciones públicas.

Proyecto ALIA: ALIA está coordinado por el Centro de Supercomputación de Barcelona, y en él también participan el Centro de Inteligencia Digital de la Provincia de Alicante, el Centro Singular de Investigación en Tecnologías de la Información, el Centro de Estudios Avanzados en Tecnologías de la Información y la Comunicación y el Centro Vasco de Tecnología de la Lengua.

<https://alia.gob.es>

miento del lenguaje natural y es uno de los investigadores de referencia en este ámbito. «Nosotros hacemos una investigación-prueba piloto y las empresas lo convierten en un producto final para dar una serie de servicios en el sector turístico. Dicho de otra manera, las empresas le dan la envoltura a los modelos de lenguaje que desarrollamos», afirma Rafael Muñoz.

La construcción de un modelo de lenguaje es una tarea compleja, para la que se requieren unos conocimientos muy avanzados, así como mucho tiempo. La base de un modelo de lenguaje son los datos, de ahí que el equipo del CENID haya recopilado de Internet información de todo tipo relacionada con la actividad turística. «Necesitamos datos de

calidad. Hacemos la búsqueda de datos en páginas de ayuntamientos, patronatos de turismo, con el objetivo de que el sistema vaya aprendiendo terminología».

La búsqueda de información ha sido muy completa, porque se han recopilado datos de todos los subsectores posibles: turismo de sol y playa, patrimonial, industrial, deportivo, rural, gastronómico, enológico... con el objetivo de ofrecer a las empresas un material lo más rico posible y que pudiera aplicarse a cualquier modalidad posible. Hasta ahora, los datos son relativos al sector turístico español, pero la idea es ir ampliando el foco e introducir información de otros países, con el objetivo de presentar un material que puede ser empleado en aplicaciones de inteligencia artificial sobre otros destinos a nivel internacional.

Una vez que se tienen los datos recopilados, «datos de calidad», remarca Rafael Muñoz, hay que darles el tratamiento adecuado para que el sistema aprenda a interpretarlos. Aquí se entra en lo que los especialistas llaman fase de instrucción, que no es otra cosa que enseñar al modelo a realizar una tarea, para que cuando un usuario le pregunte al sistema por una ruta de vinos o por los restaurantes para comer pescado, el sistema responda justamente con esa información y no con una ruta para hacer en bicicleta, por ejemplo.

El entrenamiento se hace mediante ejemplos, de manera que el sistema aprende a reconocer patrones y reproducirlos a partir de consultas reales facilitadas por los investigadores. Y el sistema puede aprender a realizar funciones diversas, como responder a preguntas sencillas, ubicar un municipio o un monumento; o trabajos más complejos como configurar una ruta turística con una temática determinada, entre otros muchos. De momento, el grupo del CENID trabaja con modelos relativamente pequeños, en los que se manejan de dos a diez billones de



IA PARA EL TURISMO. Del proyecto ALIA están saliendo soluciones y modelos de lenguaje para el sector turístico. Sobre este texto, visitantes en el Museo The Ocean Race de Alicante. Debajo, Rafael Muñoz y David Ivorra.

conexiones, y cuyo manejo puede realizarse con ordenadores normales. No ocurre lo mismo con grandes modelos de lenguaje, para los que se emplean cientos de billones de conexiones neuronales y su procesamiento requiere superordenadores.

En el otro lado de este proyecto se encuentran las empresas, las encargadas de moldear toda esta materia prima, para la construcción de las aplicaciones que finalmente llegan a los usuarios.

Una de las firmas que han puesto en valor todo este material en aplicaciones reales es Lynx View, una consultora tecnológica alicantina que, entre otros muchos trabajos, ha desarrollado Ali, la asistente virtual del Ayuntamiento de Alicante, y ahora está enfrascada en el desarrollo de un sistema

similar para la Diputación de Valencia y una agenda cultural inteligente para el ayuntamiento de una de las ciudades más importantes del país turísticamente hablando, para los que está empleando los modelos de lenguaje creados en ALIA.

El director de esta empresa es David Ivorra y reconoce que no podría asumir la construcción de estos productos comerciales sin el material que le facilita ALIA. «Estos modelos incorporan una base científica y de conocimiento enorme, algo que nosotros no podemos darle, nos harían falta décadas de conocimiento en procesamiento de lenguaje natural. Nos garantizamos que los modelos están entrenados con datos de calidad, porque ya se han preocupado por que los datos empleados sean buenos, algo que a nosotros

nos llevaría años. Por otro lado, no podríamos asumir los costes de entrenamiento».

El caso de Lynx View es un claro ejemplo de cómo la unión entre el mundo del conocimiento y la empresa da frutos concretos, permite el desarrollo de una innovación que, en este caso además, permite el avance de un sector clave como es el de la inteligencia artificial.

«ALIA es una forma de conservar nuestra cultura, porque al final son nuestros idiomas y a mí me gusta que una IA me hable en valenciano y no que me lo tenga que traducir del inglés. Por otro lado, es importante que no dependamos de terceras partes y que desarrollemos esta tecnología, que es fundamental para el futuro de España y Europa», añade David Ivorra.

Los modelos de lenguaje, los corpus textuales y los conjuntos de datos elaborados en el marco del proyecto ALIA contribuyen a desarrollar una inteligencia artificial tanto en español, como en los idiomas oficiales de este país; una inteligencia artificial robusta, creada con materiales de calidad y con la que España gana autonomía en la que puede considerarse como el área tecnológica más importante. ▣

El plástico multiusos: elimina **Bisfenol A**, **tintes** y captura **nitratos**

Un equipo de la Universidad de Burgos ha desarrollado una película de plástico multifuncional, que enriquecida con enzimas, vale para eliminar de Bisfenol A del agua y también degrada los tintes procedentes de la industria textil. Además, la propia película es una solución para atrapar nitratos y reutilizarlos en fertirriego. Por A. F. Cerdera.

Actualmente existen una serie de soluciones para eliminar las partículas de Bisfenol A del medio ambiente. Sin embargo, se trata mecanismos complejos, para los que se necesitan unos reactivos químicos que dejan tanto como lo que limpian.

Un equipo multidisciplinar de la Universidad de Burgos plantea una solución limpia y barata para retirar del medio, y más concretamente del agua, el peligroso componente del plástico, que hasta hace unos pocos años estaba presente en las resinas de tapaderas de envases, tapones de botellas, las propias botellas de agua y en los envases de plástico utilizados para guardar comida. Este equipo burgalés ha creado una película de plástico, un polímero multifuncional, con la que, gracias a la acción de unas enzimas, se puede atrapar el Bisfenol A y descomponerlo en moléculas más pequeñas que no representan riesgo para el medio ambiente y la salud de los seres vivos.

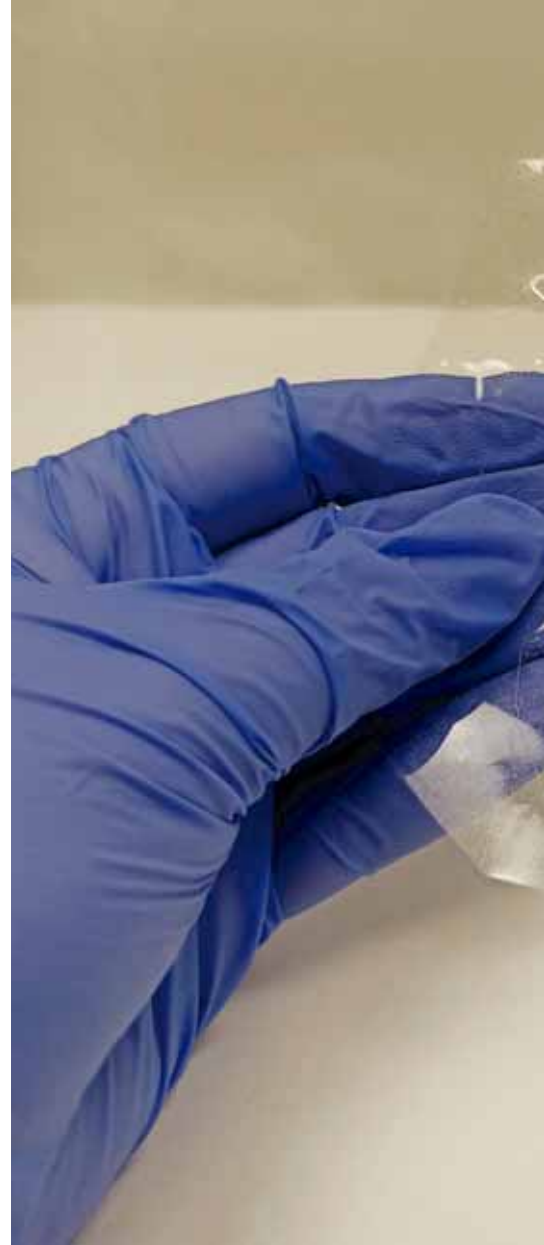
El polímero ha sido resultado de la tesis doctoral de Lucas Vallejo García, realizada en el seno de los grupos de investigación de Polímeros y de Bioquímica y Biotecnología, ambos de la Universidad de Burgos.

Este material multifunción plantea una serie de ventajas con respecto a los avances que ya hay en el mercado para eliminar estos contaminantes que actúan como disruptores hor-

monales. Cuando se le añade la enzima lacasa es una solución sencilla y barata, que no deja restos adicionales en el medio ambiente y que también puede tener otros usos tan interesantes como la eliminación de los restos del índigo carmín, el célebre tinte azul de los pantalones vaqueros, que supone un problema para industria textil; y la producción de leche sin lactosa con la ayuda de la enzima beta galactosidasa.

Por sí misma, la película de plástico tiene aplicaciones cuando se utiliza sin ningún componente adicional. Tiene la capacidad de atrapar nitratos presentes en el agua, que luego pueden ser reutilizados en fertirriego. El material de base es un polímero, es decir, «un plástico similar al de una lentilla», afirma Lucas Vallejo García. Es resultado de un proceso de síntesis, que tiene las ventajas propias del plástico, y en este caso, «le hemos añadido la propiedad de dejar grupos libres, es decir, espacios moleculares, donde anclamos los elementos que nos interesan», afirma el investigador de la Universidad de Burgos.

El plástico es un material de síntesis que, a simple vista, no se diferencia en nada de cualquier otro. La particularidad se encuentra en su composición química y en la estructura que adquieren los elementos que lo componen. En ella hay una serie de «espacios moleculares», donde se pueden anclar otros productos que le aportan funcionalidades nuevas. En esta investigación, el equipo



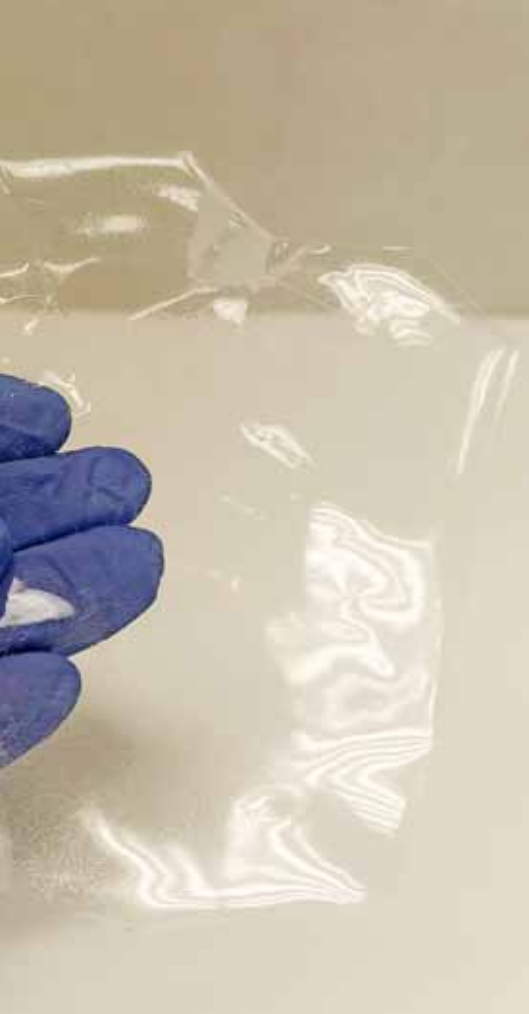
Plástico especial

Objetivo: Desarrollo de un material plástico con la capacidad para atrapar y degradar contaminantes en el agua y al que se le pueden anclar enzimas capaces de descomponer el bisfenol A en partículas más pequeñas, que no entrañan peligro para la salud y el medio ambiente. Además, atrapa nitratos, elimina restos de tintes y vale para producir leche sin lactosa.

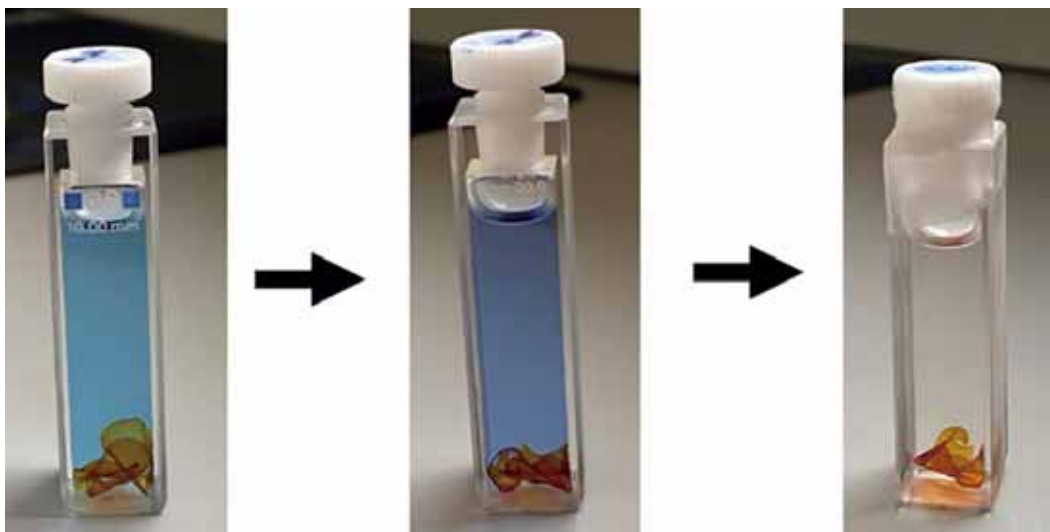
Sistema de anclaje: El polímero resultante de esta investigación destaca por su capacidad adsorbente, así como por su estructura, que permite el anclaje de enzimas de tal manera que no se desprenden con el uso repetido de este material.

Responsables: Lucas Vallejo García, junto los grupos de investigación de Polímeros y Bioquímica, y de Biotecnología de la Universidad de Burgos.

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



PELÍCULA ESPECIAL. En la imagen principal, película de plástico diseñada para atrapar contaminantes presentes en el agua. Al lado, Lucas Vallejo y Alba Torrija en su laboratorio de la Universidad de Burgos. Junto a este texto, en la secuencia se observa cómo el tinte azul desaparece por completo por la presencia del plástico.



de Burgos ha probado con la enzima lacasa, pero el material de base permite experimentar con otro tipo de proteínas e incrementar sus aplicaciones.

Para conseguir que el material atrape a las enzimas se le somete a una reacción con nitrito de sodio y ácido clorhídrico, y se obtienen en sales de diazonio, «donde ya se puede anclar la proteína». Este tratamiento hace que la lacasa quede adherida fuertemente al material, porque establece enlaces covalentes (un tipo de unión química) con la sal de diazonio. Gracias a esta formación de unión, el material puede reutilizarse hasta quince veces, sin que se desprenda absolutamente nada.

La idea inicial del proyecto perseguía desarrollar un material sobre el que colocar enzimas, pero los experimentos con bisfenol A demostraron una doble acción que no se esperaba en un principio. Comprobaron que las lacasas atrapaban las partículas de bisfenol A presentes en el agua, incluso llegaban a degradarlas en otras más pequeñas, con lo que se le restaban elementos tóxicos y peli-

grosidad a este componente en el plástico. Lo que el equipo de investigación no esperaba es que la propia estructura del polímero actuaba como adsorbente y también atrapaba moléculas de peligroso componente del plástico.

El proceso de eliminación del contaminante es muy sencillo. Basta con sumergir una lámina del polímero en el agua contaminada con bisfenol A y esperar un par de horas. Transcurrido ese tiempo, se había conseguido eliminar más del 90% del contaminante presente en el agua. No se necesita nada más: ni reactivos caros, ni otras acciones adicionales que compliquen el proceso de descontaminación.

«En dos horas ya no había bisfenol A y en el polímero encontramos compuestos de degradación anclados en el polímero, lo que quiere decir que la enzima había degradado también», aclara Lucas Vallejo.

Por el momento, estos ensayos se están realizando a escala de laboratorio, pero el comportamiento de este plástico enriquecido con enzimas contra el de bisfenol A es prometedor. En el marco de tesis de Lucas Vallejo se están

probando otras aplicaciones de este polímero. También enriquecido con lacasa, se ha empleado para la eliminación del tinte azul, un residuo peligroso de la industria textil y los resultados obtenidos son espectaculares, ya que este la lacasa anclada a este plástico es capaz de degradar el tinte en su totalidad en tan solo unas horas. Este mismo material se probó para producir leche sin lactosa. En este caso, la enzima empleada fue la beta galactosidasa y funcionó muy bien. Este grupo de investigación creó otra película con una composición química diferente, con grupos de carga positiva, y se mostró como una opción interesante para capturar nitrógeno de aguas. Sin embargo, en este caso no hay degradación posible, pero sí cabe la posibilidad de retirar el químico del polímero y emplearlo como fertilizante en una disolución con agua.

El nuevo material creado en la Universidad de Burgos representa una solución para atrapar contaminantes sostenible y barata, a la espera de que la industria se interese por ella y la aplique a una escala mayor. □



Nanopartículas magnéticas, nueva arma anti **BACTERIAS**

Un equipo de la Universidad de Jaén ha desarrollado un arma nueva para combatir a las bacterias que podría tener aplicaciones en fármacos y alimentación. Por A. F. Cerdera.

La resistencia de las bacterias se ha convertido en una de las cuestiones que más preocupan a las autoridades sanitarias. Estos microorganismos han desarrollado estrategias para eludir la acción de los productos antibióticos de una manera asombrosa, y dejan anticuados hasta los tratamientos más avanzados para combatirlos.

La industria farmacológica y el sector alimentario necesitan soluciones nuevas y más efectivas para eliminar a las bacterias, pero no es fácil conseguirlos.

Un equipo del Departamento de Ingeniería Química, Ambiental y de Materiales de la Universidad de Jaén ha diseñado una estrategia para penetrar en el interior de las bacterias y destruirlas por completo. Para ello se valen de nanopartículas ferromagnéticas de nueva generación, que actúan de catalizadores ante agua oxigenada. El resultado de este proceso químico son

BACTERIAS

Objetivo: Desarrollo y optimización de nanopartículas ferromagnéticas para combatir bacterias en la desinfección de agua, el ámbito biosanitario y la industria alimentaria.

Síntesis y reacción: Las nanopartículas se obtienen mediante un método de síntesis sencillo, barato y limpio. Estos elementos actúan como catalizadores con agua oxigenada, para dar lugar a unas moléculas que penetran en las bacterias y acaban con ellas.

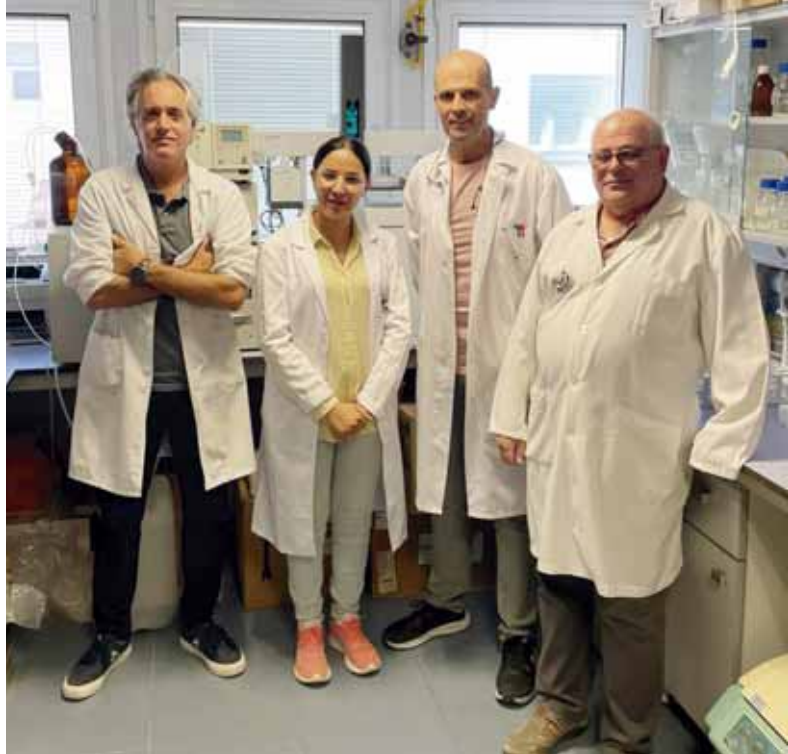
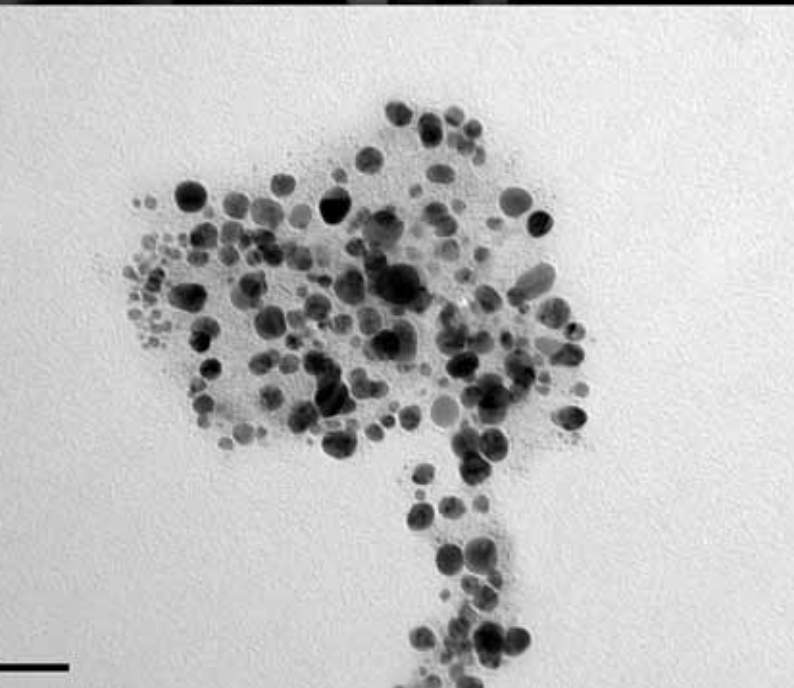
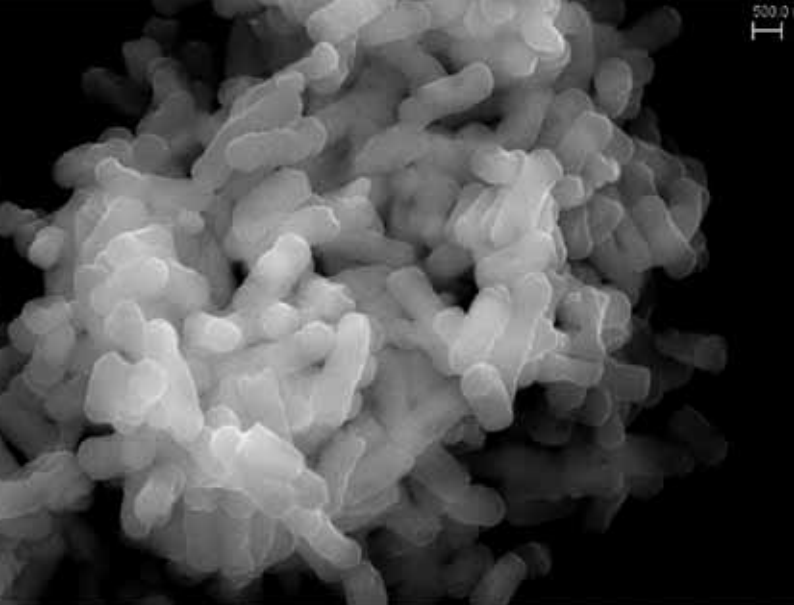
Responsable: Lamia Hejji y Antonio Jesús Muñoz Cobo, del Departamento de Ingeniería Química, Ambiental y de Materiales de la Universidad de Jaén.

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

especies reactivas de oxígeno, como el peróxido, que burlan los sistemas de defensa de las bacterias, dañan sus células tras atravesar su membrana y consiguen eliminarlas completamente en un tiempo reducido.

Estas nanopartículas ferromagnéticas, cuya fórmula química es $\text{Fe}_3\text{O}_4\text{-NPs}$, pueden aplicarse para la producción de fármacos más potentes, así como para el desarrollo de productos bactericidas para entornos sanitarios y de la industria alimentaria, en los que se necesitan niveles de asepsia muy elevados.

Los ensayos realizados por el equipo de la Universidad de Jaén han arrojado resultados positivos, que invitan a pensar que se está ante un avance con recorrido en la dura guerra que se mantiene contra las bacterias. Las pruebas han demostrado que la combinación de estas nanopartículas con el agua oxigenada tiene un efecto bactericida bastante potente contra la cepa *Bacillus cereus*.



BACTERIAS. En la imagen principal, recreación de la bacterias *Bacillus cereus*; al lado, nanopartículas utilizadas en el experimento; sobre este texto, los investigadores de la Universidad de Jaén Luis Pérez Villarejo, Lamia Hejji y Manuel Moya.

Este tipo de bacterias se presentan de forma habitual en el suelo, el polvo y otros muchos entornos, y es capaz de resistir condiciones de calor extremo, incluso procesos de cocción y pasteurización.

En los experimentos se ha demostrado que el proceso catalítico puede realizarse con una reducción de 60 veces de la concentración de agua oxigenada.

Las propiedades magnéticas de las nanopartículas empleadas en este estudio juegan su favor, para añadir un incremento de su capacidad para acabar con las bacterias. Esto se debe a que su 'efecto imán' facilita su transporte y acumulación en el interior de las células.

Las pruebas y el grueso de este trabajo en busca de soluciones nuevas contra las bacterias ha corrido a cargo de Lamia Hejji, que realiza su tesis en la Universidad de Jaén, bajo la supervisión del investigador Luis Pérez Villarejo.

La aportación principal de este estudio, explica Lamia Hejji, es la obtención de las nanopartículas para combinar con el agua oxigenada, que han sido sintetizadas por ella misma y su equipo, con un método novedoso. «Realizamos la síntesis mediante unos precursores y a altas temperaturas, aproximadamente 200 grados».

El objetivo en esta investigación estaba claro desde el principio. El equipo científico quería obtener unos elementos que reaccionaran con el agua oxigenada, y pronto pensaron en elementos con la estructura química que facilite su acción como catalizadores. Las nanopartículas ferromagnéticas obtenidas en el laboratorio cuentan con esa estructura molecular, además, y esto no estaba en un principio previsto, su reacción es bastante limpia desde un punto de vista medioambiental y apenas genera residuos. La combinación de las nanopartículas y el agua oxigenada no es suficiente. También se

necesita que la concentración de uno y otro elemento sea la adecuada y suficiente para superar los sistemas inhibidores de cada uno de los tipos de bacterias utilizados en este trabajo de la Universidad de Jaén.

«En nuestro estudio hemos optimizado el método para que el proceso catalítico tenga éxito; hemos calculado las concentraciones ideales de nanopartículas y de agua oxigenada que se necesitan para acabar con las diferentes bacterias empleadas en los ensayos», afirma Lamia Hejji.

Las aplicaciones de estas partículas de tamaño nanométrico y su efecto catalizador son múltiples. Según explica Hejji, pueden emplearse en desinfección de agua potable, mediante de una tecnología de filtros, con la que se logran niveles de eficiencia muy interesantes. También tienen un futuro prometedor en el área de biomedicina, para la esterilización de espacios sanitarios como quirófanos. Así como en la industria alimentaria.

Este sistema para combatir las bacterias cuenta con ventajas con respecto a otras fórmulas, como el hecho de que las nanopartículas ferromagnéticas se pueden sintetizar de manera sencilla, se han logrado con un tamaño realmente pequeño para que sean más efectivas y además emplea como otro elemento agua oxigenada, un producto bastante barato.

Este avance de la Universidad de Jaén contribuye a ganar otra batalla en la cruenta guerra que se libra contra las bacterias, unos microorganismos convertidos en una de las mayores amenazas de la salud pública y con potencial para causar estragos en una población las había minusvalorado. ▢

El modelo matemático que predice faltas y empates en el fútbol

Investigadores de la Universidad de Almería han creado un modelo numérico que permite predecir el número de faltas que se producirán en un partido y la posibilidad de que el resultado acabe en empate. Este sistema emplea una forma innovadora para tratar los datos y se puede convertir en un sistema de apoyo para apuestas deportivas. Por A. F. Cerdera.

El mundo del fútbol levanta pasiones en todo el mundo. Es un deporte cargado de emoción e imprevisibilidad, donde cada partido se tiene su propia historia. Sin embargo, se repiten una serie de patrones que, con las herramientas y los conocimientos sobre ciencia de datos adecuados se pueden desvelar.

Investigadores del Departamento de Matemáticas de la Universidad de Almería han construido un modelo matemático que acota la imprevisibilidad asociada al deporte rey y permite predecir la probabilidad de que se produzca un número determinado de faltas o de que el partido acabe en empate.

La clave del sistema, creado por Nicolás Pérez Blanco y Antonio Salmerón, reside en un modelo sencillo pero poderoso: los clasificadores bayesianos ingenuos, una técnica estadística que se basa en calcular probabilidades a partir de datos históricos. Aunque este tipo de modelo suele ser eclipsado por redes neuronales más complejas, el estudio demuestra que, con una estrategia adecuada de tratamiento de datos, puede superar a soluciones mucho más sofisticadas.

La idea de crear este modelo fue de Nicolás Pérez, que lo realiza en el marco de su tesis

doctoral, debido a la curiosidad que siempre ha tenido por la Quiniela y que le llevó también a interesarse por la dinámica de las casas de apuestas actuales.

«Analicé las cuotas de las casas de apuestas y me di cuenta de que el resultado de empate aparecía infravalorado. Tras una revisión de la literatura académica descubrí que los mejores métodos de análisis de resultados futbolísticos se basaban en modelos que introducían la distribución de Poisson, y estos modelos tienden a infravalorar el empate, la clase estadística menos representada, frente a la victoria local o visitante», explica Nicolás Pérez Blanco.

Por el momento, el modelo da resultados interesantes, pero serán mejores a medida que avance la investigación. No obstante, mantiene intacta la 'magia' del fútbol. «El fútbol sigue siendo imprevisible, este modelo solamente calcula la probabilidad de que ocurra algo, es una manera de afinar la probabilidad de que ocurran determinados sucesos, como las faltas y los empates», afirma Antonio Salmerón.

Las faltas son a menudo vistas como simples incidentes del juego, pero en realidad tienen un impacto directo en la dinámica de un partido: condicionan la estrategia de los equipos,



Modelo matemático

Objetivo: Desarrollo de un modelo matemático para predecir la probabilidad de que se produzca un empate y de que se dé un número determinado de faltas.

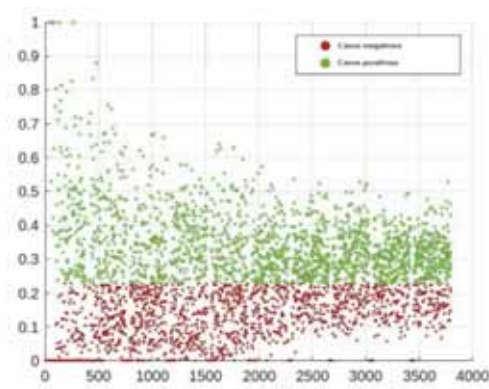
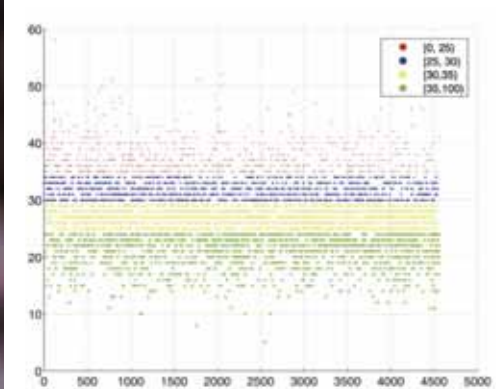
Avance estadístico: La novedad que este estudio presenta es la mejora del cálculo de las probabilidades con respecto a los modelos empleados en casas de apuestas, algo que logra con el uso de etiquetas.

Responsables: Nicolás Pérez Blanco y Antonio Salmerón, de la Universidad de Almería.

<https://www.ual.es>



MODELO MATEMÁTICO. La imagen principal, lance de un partido entre el Real Madrid y el Español, Foto: Real Madrid. Arriba, simulaciones estadísticas realizadas en este estudio. Sobre el texto, Nicolás Pérez Blanco y Antonio Salmerón.



apostar los aficionados a este tipo de juegos de azar introducidos recientemente en España y que cuentan con una larga tradición en países como Reino Unido.

Pese a ello, pocos estudios se han detenido a analizar cómo predecir cuántas se cometerán en un encuentro. El modelo desarrollado en la Universidad de Almería trabaja mediante la clasificación de datos. Estructura los partidos en intervalos de faltas, a partir de los percentiles históricos de la liga española durante más de una década. En lugar de tratar cada número como una cifra aislada, lo convirtieron en categorías ordenadas: partidos con pocas, medianas o muchas infracciones. Y lo mismo ocurre con los empates. «Analizamos la clasificación de los equipos y a partir de ahí definimos las etiquetas que les asignamos a cada uno», afirma Pérez Blanco.

Para evaluar el rendimiento del modelo, emplearon una métrica especial para variables ordenadas. Los resultados, aunque todavía mejorables fruto de que se está en una fase del trabajo muy preliminar, entran dentro de lo esperado, ya que el modelo acierta más al anticipar en qué rango de faltas caerá un partido, que si se pusiera a determinar el número concreto de infracciones de este tipo cometidas a lo largo de los 90 minutos de un encuentro.

El caso de los empates es distinto, porque entran en juego variables objetivas, como la categoría de los equipos, y otros elementos de carácter subjetivo que interfieren en el resultado.

Los empates son difíciles de modelar. El estudio de los datos de la liga española ha demostrado que son menos frecuentes que las victorias locales o visitantes. En este apartado es donde el modelo creado por Nicolás Pérez Blanco y Antonio Salmerón se ha mostrado más eficaz que otros creados con anterioridad. El modelo incorpora no solo estadísticas clásicas, como goles a favor y en contra o posiciones en la tabla, sino también factores ajenos al propio juego, como los derbis regionales. De sobra es conocido que un Sevilla-Betis o un Barça-Español no son partidos cualquiera: la rivalidad histórica eleva la tensión y, en muchos casos, favorece el empate.

«Hemos observado que el hecho de que se trate de un derbi o que el equipo juegue de local interfiere en la probabilidad de que se

produzca un empate, por este motivo hemos incorporado este tipo de información a nuestro modelo», aclara Antonio Salmerón.

La verdadera innovación que aporta el trabajo de la Universidad de Almería no está tanto en el tipo de modelo, sino en cómo se preparan los datos para que funcionen mejor. «Hemos agrupado los datos en categorías, para mejorar la predicción del modelo», afirma el investigador de la Universidad de Almería.

Esta estrategia, simple en apariencia, logra lo que muchos modelos más pesados no consiguen: claridad, eficiencia y precisión en la predicción de eventos poco frecuentes.

El equipo de investigación probó sus modelos con datos de La Liga desde la temporada 2010-2011 hasta la 2021-2022, utilizando siempre dos temporadas previas para entrenar y la siguiente para validar. En casi todos los casos, su método mantuvo un rendimiento estable, incluso en temporadas con cambios reglamentarios o alteraciones en el estilo de juego. En el caso de los empates, el modelo demostró ser más fiable que redes neuronales y otros sistemas de predicción empleados en el sector de las apuestas deportivas.

Los resultados obtenidos por los investigadores de la Universidad de Almería son prometedores, sin embargo, todavía tienen puntos débiles. En el modelo ha dejado de lado un elemento subjetivo que interfiere en el desarrollo de los partidos, como es el árbitro asignado. Del mismo modo, tampoco ha tenido en cuenta elementos ajenos al juego como las condiciones meteorológicas o el estado físico de los jugadores. Asimismo, el sistema ha sido diseñado solamente para la liga española, lo que impide aplicarlo en competiciones de otros países, más que nada, porque no se han incluido los datos históricos de estas ligas.

Aun así, los autores ven en esta línea un futuro prometedor: integrar estas técnicas en modelos híbridos, sumarlas a redes neuronales o aplicarlas como filtros previos para sistemas de predicción más complejos.

Este modelo numérico diseñado para el mundo del fútbol y las apuestas deportivas trasciende estos escenarios, porque puede aplicarse a campos como la medicina; y demuestra que, sin perder la magia, el fútbol es un deporte que tiene sus patrones que se desvelan con las herramientas adecuadas. □

Los menhires que guiaban el camino a los dólmenes de Antequera

Una concentración de menhires descubierta recientemente revela el papel jugado por los monumentos megalíticos para marcar los caminos, señalar puntos de agua y guiar a los viajeros a los dólmenes de Antequera, espacios de especial significación en las sociedades prehistóricas. Por A. F. Cerdera.

Hoy día, el municipio malagueño de Antequera funciona como cruce de caminos que conectan la costa con el interior de Andalucía y que vertebran la región de Este a Oeste. Ese papel de nudo de comunicaciones no es nada nuevo, arranca desde el Neolítico, o incluso antes, tal y como muestran nuevos estudios en el entorno de los dólmenes de Antequera.

Una investigación realizada en este entorno mágico para los pueblos prehistóricos ha revelado la existencia de un conjunto de menhires, diez concretamente, que se unen a otros conocidos como los de la Peña de los Enamorados o los reutilizados en los dólmenes antequeranos; «piedras hincás» como las llaman los lugareños, que marcan un camino concreto y sirven de señalética para indicar la dirección hacia los dólmenes de Menga, de Viera, los tholos de El Romeral, y los monumentos naturales de La Peña de los Enamorados y El Torcal.

Así lo ha describe la investigadora de la Universidad de Málaga, Lidia Cabello, en un trabajo conjunto con los especialistas de la Universidad de Alcalá de Henares, Primitiva Bueno y Rodrigo de Balbín. Esta investigación abre una perspectiva nueva para acercarse a estas construcciones prehistóricas, al incorporar al trabajo científico testimonios orales de habitantes de la zona, que han convivido durante décadas con los

menhires y los han utilizado como puntos de referencia y lugares de encuentro, sin saber que se trataba de construcciones levantadas hace unos 5.000 años.

El estudio revela que estas construcciones prehistóricas han sido utilizadas tradicionalmente desde tiempos inmemoriales hasta prácticamente la actualidad, para señalar caminos, puntos de agua o zonas de buenos pastos para el ganado. Es más, algunos de estos menhires, que se encuentran en un estado de conservación excelente y en el lugar donde fueron dejadas por los pobladores prehistóricos, concuerdan perfectamente con cañadas y veredas reales o recogen partes de antiguas vías romanas.

A tenor de las informaciones recabadas con esta investigación, Lidia Cabello afirma que estas piedras hincadas en el suelo funcionaban como hoy día lo hacen las señales viales de las carreteras. Casi con total seguridad sirvieron como elementos de orientación, en un terreno que hoy día es un cruce de caminos, autovías y vías férreas, y que hace 5.000 años también era transitado por unos pobladores que tenían unas costumbres de movilidad mucho mayores de lo que se pensaba hasta ahora.

“Los menhires descubiertos en esta investigación marcan el camino que une la costa malagueña con el interior”, explica Lidia Cabello. Esta teoría se asienta en la ya conocida relación e intercambio cultural, y puede que también de productos, que existió entre



MENHIRES

Objetivo: Estudio de una concentración de menhires en el entorno de los dólmenes de Antequera desconocida hasta ahora.

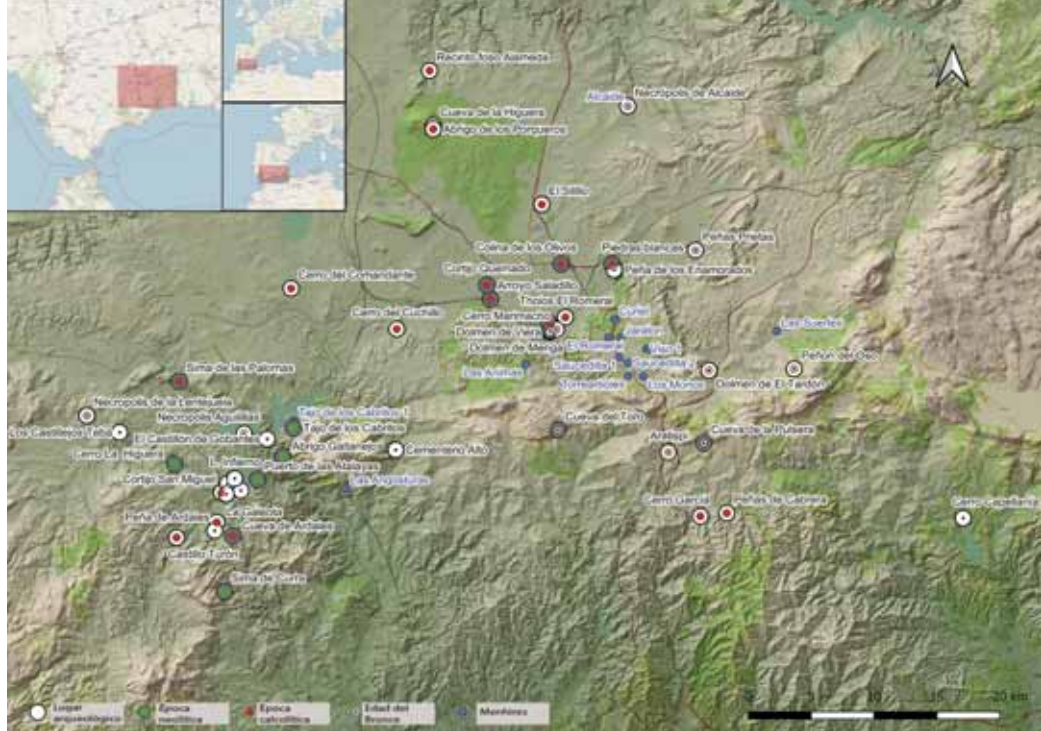
Nueva perspectiva: Esta investigación abre un nuevo enfoque al incorporar los testimonios orales de gentes de la zona, que hablan del uso que han tenido estos monumentos prehistóricos hasta tiempos muy recientes.

Investigadora: Lidia Cabello, de la Universidad de Málaga.

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

pobladores del litoral y de territorios de lo que hoy día es el entorno de Antequera desde el Paleolítico, confirmada por la presencia de productos marinos no solo como alimento, sino también como adorno personal, que se siguieron viendo hasta la edad de los metales.

«Los menhires son unas referencias en un



MENHIRES DE ANTEQUERA. En la imagen principal, Lidia Cabello junto a un menhir descubierto en Antequera; al lado, mapa con la localización de los menhires, ubicados en el trazado de una carretera actual; debajo, el equipo científico toma imágenes de precisión para el estudio de un menhir.

zado en el mismo sitio donde se colocaron hace miles de años».

De alguna manera, sostiene la investigadora de la Universidad de Málaga, los menhires también pudieron marcar una especie de camino de peregrinación, desde los diferentes territorios que rodean a Antequera a los conjuntos de dólmenes construidos en este municipio malagueño, que en su día funcionaron como lugares mágicos o de una significación especial, así como de espacios de reunión.

La búsqueda de los menhires se ha concentrado en un espacio de cinco kilómetros alrededor de los dólmenes de Antequera. Los estudios realizados hasta la fecha demuestran que est hitos están hechos con rocas extraídas de canteras cercanas al lugar donde se ubicaron, algo que se explica por la dificultad de mover esas moles de piedra que llegan a pesar varios cientos de kilos.

Los menhires presentan dos formas, principalmente: una rectangular y otra troncocónica. Todavía no hay constancia de a qué se deben estas diferencias y se baraja que posiblemente respondan a que cada una de estas tipologías corresponda a una época diferente, algo que se comprobará con los estudios que se realizarán próximamente y que permitirán datar con precisión estas construcciones prehistóricas.

Asimismo, las dataciones permitirán conocer si son contemporáneos a la construcción de los dólmenes o pertenecen a fases posteriores. Esta información será fundamental para interpretar el motivo de su ubicación,

ya que si son contemporáneos a los dólmenes podrían marcar el camino hacia ellos y si son posteriores en el tiempo «nos hablaría de una pervivencia del uso de esos caminos ancestrales», añade Lidia Cabello.

Asimismo, en dos de los menhires documentados se han detectado una serie de líneas que podrían ser parte de algunos grabados, lo que añadiría un elemento de significación extra a estas piedras.

Los testimonios orales recabados para esta investigación han sido fundamentales para conocer la dimensión significativa e histórica de estas formaciones de piedra. Antes del estudio solo se conocían algunos menhires que conectaban los dólmenes con la Peña de los Enamorados. Sin embargo, algunos pastores tenían constancia de la existencia de algunas piedras hincadas, que en su día empleaban como punto de reunión, incluso también como señales para orientarse en el territorio, pero nunca pensaron que se trataba de monumentos puestos ahí deliberadamente hace miles de años.

Lidia Cabello y su equipo se pusieron a seguir la pista facilitada por los lugareños y se toparon con las piedras que, como sospechaban, reunían las características propias de unos menhires prehistóricos, y ahora están completando el relato de una historia que continúa a día de hoy. Las principales vías de comunicación que vertebran Andalucía pasan por Antequera, como una herencia de caminos ancestrales que fueron marcados con menhires por los pobladores que habitaron la zona desde el Neolítico. ■

paisaje antropizado, modificado por esos grupos prehistóricos que controlan el espacio y los ciclos estacionales, vinculados con los espacios dolménicos, que hemos local-

La Inteligencia Artificial está transformando el mundo laboral

La Escuela de Negocios ENAE oferta 25 másteres y más de un centenar de programas propios de formación superior en modalidad presencial, semipresencial y virtuales

Hablar de inteligencia artificial ya no nos hace pensar únicamente en películas de ciencia ficción o en escenarios futuristas. Hoy, la IA es una realidad en todos los ámbitos, incluido el laboral, donde redefine la manera en que trabajamos, los perfiles que las empresas buscan y las habilidades necesarias para destacar en un mercado en constante evolución. La transformación que estamos viviendo no se limita a la automatización de tareas; es un cambio profundo en la estructura de los empleos, los roles profesionales y las competencias estratégicas. En este sentido, la IA acelera procesos, optimiza recursos y mejora la eficiencia en diferentes sectores, pero su impacto más relevante se observa en cómo modifica la naturaleza del trabajo. Por este motivo, lo que antes se consideraba indispensable en un currículum, hoy puede ser complementario si no se potencia con conocimiento en herramientas digitales avanzadas y la capacidad de trabajar en entornos automatizados. Para los profesionales, esto representa una oportunidad: adaptarse y formarse en inteligencia artificial puede convertirse en un factor decisivo para mantenerse relevantes y competitivos.

Un cambio de paradigma en la empleabilidad

Diversos estudios internacionales coinciden en que, en los próximos diez años, más de la mitad de los puestos de trabajo experimentarán cambios significativos por la automatización y la IA. No se trata necesariamente de una pérdida masiva de empleo, sino de una transformación de las tareas y competencias exigidas. Las labores repetitivas, administrativas o basadas exclusivamente en el procesamiento de datos están siendo asumidas cada vez más por algoritmos y sistemas inteligentes. Esto libera tiempo y recursos para



ENAE
Escuela de Negocios

- ☞ **Fundada en: 1988.**
- ☞ **Másteres oficiales: 4.**
- ☞ **Programas propios: Más de 100.**
- ☞ **Modalidad: presencial, semipresencial y en línea en directo.**

ENAE BUSINESS SCHOOL
Edificio ENAE Nº 13. Campus Universitario de Espinardo. MURCIA
info@enae.es | Tel. 968 899 899

<https://enae.es>

que los profesionales se concentren en actividades estratégicas, creativas o de toma de decisiones.

Al mismo tiempo, surgen nuevas demandas de talento. Las organizaciones buscan perfiles capaces de interpretar grandes volúmenes de información generada por la tecnología, diseñar estrategias basadas en datos, liderar equipos digitales y anticipar tendencias en mercados complejos. La combinación de habilidades técnicas y visión estratégica se ha convertido en un requisito indispensable para quienes quieren garantizar su hueco en el mercado laboral.

Sectores como márketing, finanzas, recursos humanos y logística ilustran claramente esta transformación. En marketing, la IA permite personalizar campañas publicitarias y anticipar el comportamiento del consumidor con precisión; en finanzas, facilita la gestión de riesgos, la predicción de escenarios y la toma de decisiones basada en modelos analíticos; en recursos humanos, optimiza procesos de selección y desarrollo de talento, y en logística, mejora la eficiencia de cadenas de suministro complejas y globalizadas. Los profesionales que dominan estas herramientas se vuelven indispensables para sus organizaciones, ya que son capaces de generar valor en un entorno digital cada vez más competitivo.

De la incertidumbre a la oportunidad profesional

El temor a quedarse obsoleto es comprensible. La velocidad con la que las tecnologías avanzan puede generar ansiedad entre quienes sienten que sus conocimientos tradicionales pierden relevancia. Sin embargo, el verdadero riesgo no está en la tecnología, sino en no tomar medidas frente al cambio. Los profesionales que invierten en formarse en inteligencia artificial y automatización están adquiriendo ventajas claras: mayor empleabilidad, acceso a roles emergentes y capacidad para liderar proyectos estratégicos que antes eran impensables.

La formación avanzada deja de ser un complemento opcional y se convierte en una necesidad. Las empresas ya no se conforman con la experiencia acumulada; valoran a quienes demuestran adaptabilidad, iniciativa y dominio de las herramientas digitales que están transformando el presente y el futuro inmediato. La diferencia entre permanecer en un rol tradicional y convertirse en un profesional altamente demandado depende de la decisión de actualizarse y adquirir nuevas competencias.



ENAE Business School: un modelo educativo conectado con el mercado

Con más de treinta años de experiencia, ENAE Business School ha desarrollado un modelo educativo que combina teoría y práctica para formar líderes capaces de afrontar los desafíos actuales. Sus programas de máster incorporan contenidos actualizados en digitalización e inteligencia artificial, y se imparten en un entorno estrechamente vinculado con el mundo empresarial.

Uno de los elementos que distingue a ENAE es su enfoque práctico y aplicado. Los másteres incluyen módulos específicos de inteligencia artificial aplicada a distintas áreas: marketing, finanzas, operaciones o gestión de personas. Esto permite que los estudiantes comprendan la teoría y que aprendan a aplicar de inmediato los conocimientos adquiridos a situaciones reales de negocio.

Otro aspecto fundamental de la propuesta de ENAE es la construcción de una red de contactos global. La interacción con docentes expertos y compañeros de distintos sectores y países enriquece el aprendizaje y genera oportunidades de colaboración más allá del aula. Esta diversidad de experiencias y perspectivas permite a los estudiantes desarrollar habilidades interpersonales, visión estratégica y capacidad de adaptación, cualidades esenciales en un entorno laboral cada vez más interconectado y digitalizado.

Másteres de ENAE: un paso adelante en tu desarrollo profesional

ENAE ofrece programas de máster diseñados para que los profesionales den un paso adelante en su desarrollo. Estos programas permiten adquirir competencias diversas áreas y aprender a aplicarlas estratégicamente

dentro de las organizaciones. Los másteres que ofrece ENAE combinan contenido actualizado, metodologías prácticas, acceso a herramientas utilizadas por empresas internacionales y la construcción de una red profesional sólida y global.

Apostar por un máster en ENAE significa anticiparse al cambio, construir un perfil profesional competitivo y garantizar un lugar en el futuro del trabajo. Se trata de transformar la incertidumbre tecnológica en una ventaja tangible, convirtiéndose en un profesional capaz de liderar la transforma-

ción digital en cualquier sector.

El futuro del trabajo ya está aquí y está marcado por la inteligencia artificial. Los profesionales que asuman un papel activo, inviertan en su formación y desarrollen competencias estratégicas serán los que lideren el mercado laboral. La decisión de adaptarse y aprender a aplicar la IA es la clave para garantizar empleabilidad, acceso a roles estratégicos y la capacidad de liderar proyectos que transformen organizaciones. Y con ENAE, es más sencillo de lo que imaginas. ▣

Másteres de la ENAE

Máster Universitario en Dirección de Agronegocios.

Máster Universitario en Dirección de Agronegocios - Doble Título MBA

Máster Universitario en Dirección de Agronegocios. Mención Agricultura de Precisión y Digitalización

Máster Universitario en Dirección de Agronegocios. Mención Gestión de Recursos Hídricos para Agricultura

Máster en Comercio Internacional (en colaboración con la Cámara de Comercio de Murcia).

Máster Internacional en Marketing Digital. Mención en Inteligencia Artificial

Máster Internacional en Marketing Digital - Doble título MBA

Master in International Trade

Global Executive MBA

International MBA

Máster en Finanzas, Fintech y Control Estratégico

Máster en Finanzas, Fintech y Control Estratégico - Doble Título MBA

Máster en Asesoría Fiscal

Máster Universitario en Logística y Dirección de Operaciones

Máster en Logística y Dirección de Operaciones - Doble Título MBA

Máster Universitario en Gestión de Riesgos en las Organizaciones

Máster en Gestión de Riesgos en las Organizaciones - Doble Título MBA

Máster en Recursos Humanos, IA y Talento Digital

Máster en Recursos Humanos, IA y Talento Digital - Doble Título MBA

Máster en Transformación Digital. Mención Fintech

Máster en Transformación Digital. Mención Fintech - Doble Título MBA

Máster en Inteligencia Artificial y Data Science

Máster en Inteligencia Artificial y Data Science - Doble Título MBA

Referente en deporte y salud

La UCAM oferta 55 másteres universitarios todas las áreas de conocimiento, especialmente en deporte y salud, donde es referente en España y a nivel internacional. En sus aulas estudian la mayoría de medallistas olímpicos de España. Sus estudiantes proceden de más de cien países

La Universidad Católica San Antonio de Murcia (UCAM) es diferente. Aparte de ofrecer una de las ofertas de másteres universitarios más completas, cuenta con un sistema de enseñanza que garantiza la adquisición de los conocimientos.

La UCAM dispone de medios tecnológicos de última generación, con herramientas docentes innovadoras y laboratorios punteros. Sin embargo, los medios materiales no serían nada sin un profesorado comprometido, integrado por académicos y profesionales del mundo de la empresa.

Con su oferta de másteres universitarios, la UCAM persigue la preparación de profesionales versátiles, capaces de dar respuesta a los retos que se plantean en las diferentes ramas del conocimiento. La formación de personas que verán multiplicadas sus opciones de inserción laboral, gracias a unos estudios desarrollados en un ambiente internacional como el que ofrece la UCAM, con estudiantes de más de cien nacionalidades.

Para el próximo curso, la UCAM oferta un total de 55 másteres universitarios. Los másteres oficiales de esta universidad se distinguen del resto por ofrecer una docencia adaptada a las características del alumnado, contar con los medios docentes más avanzados y ofrecer un contacto continuo tanto con el mundo laboral, como con el de la investigación.

Se trata de unos títulos diseñados para la inserción laboral, en cuyos planes de estudios vienen recogidas las principales demandas del mundo de la empresa, así como las tendencias que están configurando el mercado laboral actual. La oferta de másteres universitarios de la UCAM destaca también por una apuesta por la multimodalidad, que ha llevado a que la mayor parte de los másteres de esta universidad se cursen en formato no presencial, ya sea semipresencial o totalmente a distancia.

Del mismo modo, la oferta de títulos



Universidad Católica San Antonio de Murcia (UCAM)

- ☞ **Fundada en 1996.**
- ☞ **Estudiantes:** Más de 22.000, 5.000 de ellos procedentes de otros países.
- ☞ **Másteres oficiales:** 55.
- ☞ **Universidades colaboradoras:** 360.
- ☞ **Alumnos internacionales:** El 62% son europeos, el 21% americanos, el 10% de Asia y Oceanía, y el 7% de África.

① UNIVERSIDAD CATÓLICA DE MURCIA

Campus de los Jerónimos. Guadalupe

(Murcia). Tel. 968 278 800 | info@ucam.edu

Campus de los Dolores, Cartagena (Murcia).

Tel. 968 787 900 | campuscartagena@ucam.edu

Facebook.com/ucamuniversidad

Youtube.com/user/portallucam

Twitter: @UCAM

Instagram: ucam_universidad

<https://www.ucam.edu/>
<https://www.ucam.edu/cartagena>

bilingües o directamente en inglés es mayor que en otras universidades. Esto es como consecuencia del perfil global que la UCAM quiere aportar a su alumnado y también por la presencia de alumnado de más de un centenar de países.

La UCAM es de las primeras en incorporar la realidad virtual a sus estudios, con las nuevas gafas Vision Pro de Apple, que se unen al resto de tecnologías, que han contribuido a que esta universidad sea distinguida por su Calidad Educativa, en el ranking elaborado por *Times Higher Education*, que también destaca su nivel de internacionalización.

Esta universidad amplía el espacio de sus aulas, para convertirlas en punto de encuentro con los sectores empresariales. Además, potencia el emprendimiento de su alumnado, con iniciativas como un fondo de inversión propio y el apoyo a la creación de empresas tecnológicas, a través de la iniciativa Venture Studio.

La UCAM se sitúa entre las mejores privadas por méritos propios. Ofrece una formación de calidad, impartida por profesorado experto y unos niveles de inserción laboral elevados la definen. ■



UCAM
UNIVERSIDAD

Saúl Craviotto
Medallista olímpico
y deportista UCAM

LÍDERES *en* ESFUERZO

OFERTA ACADÉMICA de GRADOS

FACULTAD de MEDICINA

- Medicina⁽¹⁾
- Medicina (Cartagena)⁽¹⁾
- Odontología⁽¹⁾
- Bachelor's in Dentistry (Cartagena)⁽¹⁾
- Psicología⁽¹⁾⁽²⁾
- Psicología (Madrid)^{(1)(3)**}
- Bachelor's in Psychology⁽¹⁾

FACULTAD de CIENCIAS DE LA SALUD

- Veterinaria (Bilingüe)⁽¹⁾

FACULTAD de FARMACIA Y NUTRICIÓN

- Biotecnología⁽¹⁾
- Ciencia y Tecnología de los Alimentos⁽²⁾
- Ciencia y Tecnología de los Alimentos (Madrid)^{(2)**}
- Farmacia⁽¹⁾
- Gastronomía⁽¹⁾
- Nutrición Humana y Dietética⁽¹⁾
- Nutrición Humana y Dietética (Madrid)^{(1)**}

FACULTAD de DEPORTE

- Ciencias de la Actividad Física y del Deporte⁽¹⁾
- Ciencias de la Actividad Física y del Deporte (Cartagena)⁽¹⁾
- Bachelor's Physical Activity and Sport Sciences⁽¹⁾

FACULTAD de EDUCACIÓN

- Educación Infantil⁽¹⁾⁽²⁾
- Educación Primaria⁽¹⁾⁽²⁾
- Traducción e Interpretación⁽¹⁾

FACULTAD de ENFERMERÍA

- Enfermería⁽¹⁾
- Enfermería (Cartagena)⁽¹⁾
- Enfermería (Madrid)^{(1)**}

FACULTAD de DERECHO

- Criminología⁽²⁾
- Criminología (Cartagena)⁽²⁾
- Derecho⁽¹⁾⁽²⁾
- Relaciones Laborales y Recursos Humanos⁽²⁾

FACULTAD de ECONOMÍA Y EMPRESA

- Administración y Dirección de Empresas⁽¹⁾⁽²⁾
- Bachelor's Business Administration⁽¹⁾
- Marketing y Dirección Comercial⁽¹⁾⁽²⁾
- Turismo y Dirección de Empresas Turísticas⁽²⁾

FACULTAD de CC SOCIALES Y DE LA COMUNICACIÓN

- Periodismo⁽¹⁾
- Comunicación Audiovisual⁽¹⁾
- Publicidad, Relaciones Públicas y Marketing de Contenidos⁽¹⁾
- Bachelor's in International Relations^{(1)**}

FACULTAD de FISIOTERAPIA, PODOLOGÍA Y TERAPIA OCUPACIONAL

- Fisioterapia⁽¹⁾
- Fisioterapia (Cartagena)⁽¹⁾
- Fisioterapia (Madrid)^{(1)**}
- Podología⁽¹⁾
- Terapia Ocupacional⁽¹⁾

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR

- Fundamentos de la Arquitectura⁽¹⁾
- Ingeniería Civil⁽¹⁾
- Ingeniería de Edificación (Arquitecto Técnico)⁽¹⁾
- Ingeniería Informática⁽¹⁾⁽²⁾
- Ingeniería en Tecnologías de Telecomunicación⁽¹⁾⁽²⁾

(1) Presencial (2) Semipresencial (3) Online

**En tramitación

*Pendiente autorización CARM

MÁSTERES UNIVERSITARIOS (Oficiales)

POLITÉCNICA

- Arquitectura⁽¹⁾
- Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos⁽¹⁾
- Patología, Intervención y Sostenibilidad en la Edificación⁽¹⁾

EMPRESA

- Dirección de Empresas⁽²⁾
- MBA-Master Business Administration⁽¹⁾⁽⁴⁾
- Dirección Estratégica de Proyectos⁽²⁾
- Gestión Administrativa⁽²⁾
- Responsabilidad Social Corporativa⁽¹⁾⁽³⁾

TURISMO

- Dirección de Hoteles y Empresas de Restauración⁽²⁾
- Hospitality Management⁽¹⁾⁽²⁾⁽⁴⁾
- Innovación y Marketing Turístico⁽²⁾
- Innovation and Tourism Marketing⁽¹⁾⁽²⁾⁽⁴⁾

DERECHO

- Acceso a las Profesiones de Abogacía y Procura⁽¹⁾⁽²⁾
- Ciencias de la Seguridad y Criminología⁽¹⁾
- Derecho Militar⁽²⁾
- Gestión Administrativa⁽²⁾

EDUCACIÓN

- Desarrollo Social⁽²⁾
- Estudios Simultáneos en Formación del Profesorado e Investigación en Educación Física y Salud⁽²⁾
- Formación del Profesorado⁽²⁾
- Formación de Profesores de Español como Lengua Extranjera⁽²⁾
- Enseñanza Bilingüe: Inglés⁽¹⁾⁽⁴⁾

DEPORTES

- Alto Rendimiento Deportivo: Fuerza y Acondicionamiento Físico⁽²⁾
- Dirección y Gestión de Entidades Deportivas⁽²⁾
- Fisioterapia en el Deporte⁽²⁾
- Ejercicio Físico y Entrenamiento para la Salud⁽²⁾
- Investigación en Educación Física y Salud⁽²⁾
- Management of Sport Entities + MBA⁽²⁾⁽⁴⁾
- High Performance Sport: Strength and Conditioning⁽²⁾⁽⁴⁾

COMUNICACIÓN Y MARKETING

- Dirección de Comunicación⁽²⁾
- Marketing y Comunicación⁽¹⁾

SALUD

- Audiología y Equilibrio⁽²⁾
- Avances en Cardiología⁽²⁾
- Bioética⁽²⁾
- Ciencias del Matrimonio y la Familia⁽²⁾
- Cirugía del Pie para Podólogos⁽²⁾
- Diagnóstico por la Imagen en Cardiología⁽²⁾
- Enfermería y Salud Escolar⁽²⁾
- Enfermería de Salud Laboral⁽²⁾
- Enfermería de Urgencias, Emergencias y Cuidados Especiales⁽¹⁾
- Fisioterapia en el Deporte⁽²⁾
- Gestión y Planificación de Servicios Sanitarios⁽²⁾
- Geriatria y Gerontología: Atención Integral a la Dependencia⁽²⁾
- Investigación en Ciencias Sociosanitarias⁽²⁾
- Medicina de Urgencias y Emergencias⁽¹⁾
- Nutrición en la Actividad Física y el Deporte⁽²⁾
- Nutrición Clínica⁽²⁾

SALUD

- Nutrición y Seguridad Alimentaria⁽²⁾
- Osteopatía y Terapia Manual⁽²⁾
- Prevención de Riesgos Laborales⁽²⁾
- Psicología General Sanitaria⁽¹⁾⁽³⁾
- Trastornos de la Voz, del Lenguaje y de la Comunicación⁽²⁾

(1) Presencial (2) Semipresencial (3) Online (4) Inglés



Oferta completa de postgrados



Colaborador Oficial



ucam.edu · 968 27 88 00

Murcia

Cartagena

Madrid

Online

La **Europea** inaugura su nuevo campus de **Málaga**

La Universidad Europea llega a Málaga con el aval de haber logrado un 92% de empleabilidad entre sus titulados universitarios. En su nuevo campus oferta 10 titulaciones de grado y 9 de posgrado en las áreas de sociales, deporte, ingeniería y salud

Programas adaptados a las necesidades del sector. En un mundo empresarial en constante evolución, impulsado por los avances tecnológicos y los profundos cambios en la economía, la sociedad y la política, las organizaciones buscan profesionales versátiles con un perfil 360°.

Para enfrentar estos desafíos, es crucial que los estudiantes comprendan las reglas del juego desde dentro de la empresa y se adapten a los nuevos tiempos. Las universidades desempeñan un papel fundamental en la formación de estos profesionales, preparándolos para liderar el futuro con una visión estratégica.

Los másteres de la Universidad Europea de Andalucía, así como los grados universitarios, son un claro ejemplo de esta filosofía, con una tasa de empleabilidad que supera el 92% y con programas diseñados para desarrollar habilidades estratégicas, que forman a los estudiantes para enfrentar los retos del mundo empresarial moderno y convertirse en los pioneros de la transformación digital.

Prácticas en empresas líderes del sector, sin salir de Málaga. La Universidad Europea de Andalucía es la puerta de entrada para convertir tu pasión en tu profesión y ser líder. Con programas de postgrado como el Máster en Negocios Internacionales que te sumergirán en temas como la estrategia empresarial, la logística y negociación a nivel global.

En el área de la salud, la Universidad ofrece el Máster en Trastornos Alimentarios y Obesidad, donde conseguir una formación completa para comprender y abordar los trastornos alimentarios como la anorexia, la bulimia y la obesidad. Con un enfoque multidisciplinario, combina teoría, práctica y una perspectiva biopsicosocial que prepara al estudiante para diagnosticar, prevenir y diseñar intervenciones personalizadas frente a estas complejas condiciones.

También el Máster en Entrenamiento y Nutrición Deportiva, donde los estudiantes adquirirán conocimientos sobre entrenamiento personal, suplementación deportiva y coaching nutricional, con el fin de optimizar el rendimiento de los deportistas

Todo ello de la mano de profesores expertos, en activo, y a la vanguardia de la tecnología, que compartirán su experiencia para ayudarte a desarrollar habilidades reales que harán que destagues.

La Universidad Europea cuenta además con 30.000 convenios con empre-



UE | Universidad Europea

- ☛ **Fundada en: 1989.**
- ☛ **Másteres universitarios: 141.**
- ☛ **Grados universitarios: 101.**
- ☛ **Títulos en línea: Más de 300.**
- ☛ **Doctorados: Ocho.**
- ☛ **Campus en: Madrid, Valencia, Alicante, Canarias y Málaga.**
- ☛ **Universidades en línea en: Colombia, Ecuador, Perú y México.**

UNIVERSIDAD EUROPEA

C/Tajo, s/n. 28670 Villaviciosa de Odón
ads@universidadeuropea.es
Tel. 917 407 899 | 951 102 255 (Málaga)

<https://universidadeuropea.com>

sas líderes en su sector en Málaga y en el resto de España, donde poder hacer prácticas que te preparan para la realidad empresarial, y que harán de puente directo al mundo laboral.

Un proyecto sólido y con 30 años de experiencia. La Universidad Europea trae a Málaga la experiencia de un modelo de éxito en Madrid, Valencia o Canarias. Un proyecto sólido y sin fisuras, y con una oferta formativa formada por 10 titulaciones de grado y 9 de postgrado divididas en tres facultades: Ciencias Biomédicas y del Deporte, Ciencias Sociales, y la Escuela Politécnica.

El objetivo es dar respuesta a la alta demanda que había por parte de los estudiantes andaluces, pero también por parte del sector empresarial de una ciudad en plena revolución tecnológica.

El pilar diferenciador de la Universidad Europea recala en su modelo académico centrado en el Aprendizaje Experiencial *Hyflex*, que permite estudiar de una forma práctica, activa y cercana a la realidad profesional. También a pensar de un modo diferente y a dominar las herramientas tecnológicas más avanzadas gracias a la metodología *Project* y *Challenge Based Learning*.

Este modelo educativo en la Universidad Europea se adapta a las necesidades de cada estudiante y se implica de lleno con la ciudad andaluza y su tejido empresarial con el objetivo de acercar la realidad desde el primer momento a los futuros profesionales. ▣

Esta tierra tiene mucho que enseñar

Llega a Málaga
la red universitaria
nº 1 de España*



**Universidad
Europea** ANDALUCÍA

Ve más allá

Conócenos

universidadeuropea.com/conocenos/andalucia/

*En base al número de estudiantes de Grado y Posgrado Oficial de la Universidad Europea en el curso 23/24, según las Estadísticas del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades para universidades privadas con licencia presencial.

Tradición, innovación, empleabilidad y futuro: el camino del éxito de la Universidad Pontificia Comillas

Una universidad debe no solo formar de manera integral al alumnado, sino darle las herramientas para afrontar un futuro de éxito. Comillas lleva más de 130 años siendo una universidad internacional, que abre las puertas del mercado laboral y que crece para aumentar su calidad

Cuando una universidad funciona, crece. Para dar más servicio, para impulsar el futuro de los alumnos, para investigar más y mejor, para ampliar las opciones de empleabilidad e internacionalización... para mejorar la certidumbre de quienes estudian y buscan su mejor versión y su mejor futuro. Eso hace Comillas: crecer para ampliar los horizontes de quienes confían en la tradición de más de 130 años, la solidez y la innovación de la universidad jesuita de Madrid, que pertenece a la red de universidades más extensa del mundo, lo que facilita el intercambio y la proyección internacional de sus estudiantes.

Y este crecimiento está ampliando fronteras. Además de los centros en Madrid de Comillas ICADE, Comillas ICAI, Comillas CIHS y la Escuela de Enfermería y Fisioterapia "San Juan de Dios", se han incorporado el nuevo campus de Bormujos (Sevilla), donde se imparte Enfermería y la Escuela de Ingeniería Agrícola y Agroambiental (INEA), en Valladolid. Centenares de jóvenes ven en la Universidad Pontificia Comillas un referente de calidad educativa y empleabilidad, al formar parte de la red internacional de universidades más extensa del mundo.

Admisiones, el 1 de octubre

Las admisiones para el próximo curso abrirán el 1 de octubre, reflejo del creciente interés de los estudiantes en elegir Comillas para su futuro académico. Y es que los datos reflejan que más del 95% de quienes se gradúan están ocupados a los seis meses de finalizar sus estudios. No importa el grado o doble grado que se elija: la empleabilidad está asegurada gracias a los convenios con más de 3.000 empresas de toda España, muchas de



Universidad Pontificia Comillas

- ☛ **Fundada en 1890.**
- ☛ **Alumnos de grado y máster: 13.995**
- ☛ **Facultades: 7 (+ dos centros adscritos).**
- ☛ **Grados y dobles grados: 42.**
- ☛ **Másteres y dobles másteres Un: 31.**
- ☛ **Másteres propios y especialistas: 34**
- ☛ **Convenios internacionales: 661**
- ☛ **Personal Docente Investigador: 2.500**

U. PONTIFICIA COMILLAS

C/Alberto Aguilera, 23. 28015 Madrid
 91 540 61 32 | futurosalumnos@comillas.edu

www.comillas.edu

ellas internacionales.

Comillas no para de transformarse para amoldarse a los nuevos tiempos. Es la primera universidad en establecer una adopción ética de la IA en sus procesos a través de una pionera Oficina de Inteligencia Artificial, y no se detiene a la hora de ofrecer nuevos grados y dobles grados adaptados a las necesidades de empleabilidad en diferentes sectores. Pero no deja de incidir en el papel que debe cumplir una universidad: la formación integral del alumnado, el mejor para el mundo. Para ello busca estudiantes con talento y los apoya con becas que pueden llegar a cubrir hasta el 75% del coste total. Sin duda, nuestros alumnos y alumnas son quienes hacen crecer a la Universidad Pontificia Comillas y los que colaboran en gran medida a que aparezca en cabeza de los rankings más importantes de España y del mundo. No en vano, según el ranking CYD, es líder en excelencia académica y formación integral de los estudiantes (primera universidad de España en "Enseñanza y Aprendizaje") y está en el Top 3 en "Orientación Internacional", reflejando el gran número de convenios con universidades de todo el mundo y la apuesta decidida por una formación internacionalizada y multicultural. Además, el prestigioso ranking QS, recoge la mejora continuada de la Universidad Pontificia Comillas, que sigue mejorando su posición global: es la segunda universidad española en los indicadores "employment connection" y "employer reputation". "Esta clasificación, teniendo en cuenta que somos una universidad de tamaño mediano, nos sitúa como un referente mundial en empleo de calidad y empleabilidad", aseguran los responsables académicos de la universidad jesuita de Madrid. □

COMILLAS



ICADE
ICAI
CIHS
S. JUAN DE DIOS
INEA
MADRID

TÚ



COMILLAS
UNIVERSIDAD PONTIFICIA

*Porque lo mejor
que tenemos es todo
lo que nos acompaña*

GRADOS

ICADE

DERECHO
ADE
BUSINESS ANALYTICS
RELACIONES INTERNACIONALES
GASTRONOMÍA

ICAI

TELECOMUNICACIONES
INDUSTRIALES
MATEMÁTICAS E
INTELIGENCIA ARTIFICIAL

INEA

GRADO EN INGENIERÍA
AGRÍCOLA Y AGROAMBIENTAL
(PRESENCIAL Y VIRTUAL)

CIHS

PSICOLOGÍA
EDUCACIÓN INFANTIL, PRIMARIA
Y CAFYDE
FILOSOFÍA
RELACIONES INTERNACIONALES
TRADUCCIÓN, INTERPRETACIÓN
Y TECNOLOGÍAS DEL LENGUAJE
COMUNICACIÓN INTERNACIONAL
TRABAJO SOCIAL
CRIMINOLOGÍA

EUEF

ENFERMERÍA
FISIOTERAPIA

PUESTO

#1

EN ESPAÑA DE LOS SIGUIENTES RANKINGS:



EMPLEOS
DE CALIDAD



TASA
DE EMPLEABILIDAD



ENSEÑANZA
Y APRENDIZAJE



RED
ALUMNI

+45MIL
PROFESIONALES
CONECTADOS



EXPERIENCIA
FORMATIVA

+130
AÑOS DESDE
1890



INTERNACIONALIZACIÓN

+600
CONVENIOS CON UNIVERSIDADES
CINCO CONTINENTES



TASA DE
OCUPACIÓN

95%
DE ALUMNOS
TRABAJANDO

¿NOS ACOMPAÑAS?



MADRID
ALBERTO AGUILERA
CANTOBLANCO
SJD CIEMPOZUELOS
SJD SAN RAFAEL
ARRUPE

SEVILLA
SJD BORMUJOS
VALLADOLID
INEA

futurosalumnos@comillas.edu

+34 91 540 61 32

comillas.edu



El campus de la Salud, las Humanidades, y la Tecnología

Este campus de Canarias oferta 14 grados, cuatro másteres, dos doctorados, y varios cursos de formación permanente. Para este curso la UFPC da un salto cualitativo en la educación sanitaria con la puesta en marcha de la simulación de alta fidelidad

Situada en Santa María de Guía, en Gran Canaria, la Universidad Fernando Pessoa Canarias (UFPC), es una institución educativa que destaca por su excelencia académica y su enfoque práctico. Entre su oferta de grados se encuentran Medicina, Enfermería, Psicología, Terapia Ocupacional, Fisioterapia, Nutrición Humana y Dietética, Odontología, y el Doble Grado en Periodismo y Comunicación Audiovisual.

Nuevas titulaciones

El pasado curso académico estrenó el Grado en Ciencias de la Salud Física y el Deporte, y el Doble Grado en Fisioterapia y en Ciencias de la Salud Física y del Deporte. Estas titulaciones están diseñadas para proporcionar a los estudiantes una base sólida en conocimientos científicos y habilidades prácticas. Cuentan con un enfoque multidisciplinario que combina teoría y práctica, permitiendo a los estudiantes adquirir competencias en evaluación, prevención y tratamiento de la salud física.

Ambos programas ofrecen la oportunidad de realizar prácticas en centros de salud, clínicas deportivas y demás centros, garantizando una experiencia real y significativa. Los graduados estarán capacitados para trabajar en diversos ámbitos, desde el deporte de alto rendimiento hasta la rehabilitación física.

Otras titulaciones de interés

El Doble Grado en Periodismo y Comunicación Audiovisual permite a los estudiantes obtener dos títulos en un tiempo reducido, combinando habilidades y conocimientos. El objetivo principal de esta doble titulación es formar profesionales versátiles, capaces de desenvolverse tanto en el ámbito periodístico como en el de la comunicación audiovisual. Adquieren una sólida base que les permite adaptarse a los cambios constantes del entorno mediático.

El plan de estudios del Doble Grado en Periodismo y Comunicación Audiovisual



Universidad Fernando Pessoa Canarias

☞ **Grados U.:** 14 (dos de ellos dobles y uno semipresencial).

☞ **Posgrados U.:** 4 másteres y 2 programas oficiales de doctorado. Además, imparte varios Cursos de Formación Permanente en modalidad de Expertos, etc.

☞ **Facultades de:**

- Ciencias de la Salud
- Ciencia y Tecnología
- Ciencias Humanas y Sociales

☞ **Clínicas universitarias:**

- Clínica dental
- Clínica de Psicología (PsicoVegueta)
- Clínica de Rehabilitación

☞ **Servicios:** centro de emprendimiento, instalaciones deportivas, defensor universitario, oficina de movilidad y relaciones internacionales, grupos de investigación...

① **UNIVERSIDAD FERNANDO PESSOA CANARIAS**

C/ De la juventud, s/n
35450 Santa María de Guía.
Las Palmas de Gran Canaria - España
Tel: +34 828 700 488
informacion@ufpcanarias.es

www.ufpcanarias.es/

abarca técnicas de redacción, investigación, ética periodística y medios digitales, así como producción, dirección, edición de video y guionización. Se incluyen prácticas profesionales en empresas de comunicación y medios, lo que facilita su inserción laboral. De este modo, pueden trabajar en diversos sectores, incluyendo medios impresos, digitales, radio y televisión, así como en producción audiovisual. Su formación dual les brinda una ventaja competitiva al poder adaptarse a diferentes roles y entornos laborales.

Medicina y Enfermería

Los docentes de Medicina y Enfermería de este campus forman profesionales de la salud con una sólida base científica y humanística. Los estudiantes adquieren competencias clínicas y habilidades para proporcionar una atención sanitaria de alta calidad. La UFPC es la universidad canaria con más horas de prácticas en el Grado de Enfermería.

Grado en Terapia Ocupacional

La Terapia Ocupacional es otra de las disciplinas destacadas en la UFPC, centrada en mejorar la calidad de vida de las personas mediante la rehabilitación y el desarrollo de habilidades necesarias para la vida diaria. Este título forma profesionales capacitados para evaluar, planificar y llevar a cabo intervenciones terapéuticas que promuevan la autonomía y participación de individuos con diversas condiciones de salud.

Sus estudiantes aprenden sobre anatomía, fisiología, psicología y aspectos específicos de la terapia ocupacional, como la evaluación y tratamiento de disfunciones físicas, mentales y sociales. Las prácticas clínicas son una parte esencial del plan de estudios, realizándose en centros de salud, centros de rehabilitación, centros de salud mental, hospitales y otros entornos comunitarios.

Psicología, Nutrición Humana y Dietética, Fisioterapia y Odontología

El grado en Psicología prepara a los estudian-



tes para entender y tratar problemas de salud mental, mientras que el programa de Nutrición Humana y Dietética se centra en la promoción de hábitos alimentarios saludables y el tratamiento de trastornos relacionados con la nutrición.

Los grados en Fisioterapia y Odontología están enfocados en formar profesionales capaces de diagnosticar y tratar problemas físicos y bucales, respectivamente. Ambos programas incluyen una formación práctica intensiva que garantiza una preparación adecuada para el ejercicio profesional. □

Sala de simulación clínica de alta fidelidad: la UFPC a la vanguardia de España en formación sanitaria

La Universidad Fernando Pessoa Canarias (UFP-C) ha dado un paso firme hacia el futuro de la educación sanitaria con la implementación de la simulación clínica de alta fidelidad. Esta iniciativa estratégica no solo posiciona a la institución a la vanguardia de la formación en ciencias de la salud en España, sino que también refuerza su compromiso con la excelencia académica y con la seguridad del paciente.

La simulación clínica de alta fidelidad es una metodología educativa que utiliza maniqués sofisticados, conocidos como simuladores de paciente, que replican con un realismo asombroso las respuestas fisiológicas humanas. Estos simuladores pueden simular una variedad de condiciones médicas, desde una taquicardia o un infarto agudo de miocardio hasta una reacción alérgica grave o un parto. A través de un programa informático avanza-



do, los instructores pueden controlar cada variable en tiempo real, creando escenarios dinámicos y adaptables a las necesidades de aprendizaje de los estudiantes.

El principal beneficio de esta tecnología es la creación de un entorno de aprendizaje seguro y controlado. A diferencia de la práctica

clínica tradicional, donde el estudiante se enfrenta a situaciones impredecibles con pacientes reales, la simulación permite la repetición y el perfeccionamiento de habilidades en un entorno sin riesgos. Esto no solo ayuda a los estudiantes a ganar confianza y destreza técnica, sino que también les permite cometer errores y aprender de ellos sin consecuencias graves, un aspecto fundamental en la formación de cualquier profesional de la salud.

Además, la simulación de alta fidelidad va mucho más allá del desarrollo de habilidades manuales. Fomenta activamente la adquisición de habilidades no técnicas cruciales para la práctica clínica. Los escenarios simulados a menudo requieren que los estudiantes trabajen en equipo, tomen decisiones rápidas bajo presión y se comuniquen de manera efectiva. La experiencia posterior tras cada sesión de simulación es guiada por un instructor experto, permitiendo un análisis exhaustivo del desempeño individual y grupal, facilitando la reflexión, el aprendizaje colaborativo y la mejora continua.

La integración de la simulación de alta fidelidad en el currículo de la UFPC demuestra una visión de futuro. La universidad está preparando a sus estudiantes para enfrentar los desafíos de un sistema de salud cada vez más complejo y exige-

gente, asegurando que sus egresados no solo posean un sólido conocimiento teórico, sino también las habilidades clínicas, el juicio crítico y la capacidad de trabajo en equipo necesarios para brindar una atención de calidad.

En resumen, la inversión en esta tecnología



Arriba, instalaciones de la sala de simulación clínica de alta fidelidad. Abajo, estudio de comunicación y laboratorios de la UFPC.

de vanguardia posiciona a la UFP-C como un referente en la educación sanitaria, formando a una nueva generación de profesionales de la salud altamente competentes y preparados para marcar la diferencia en el mundo real. Es una clara señal del compromiso de la universidad con una formación de excelencia que beneficia a sus estudiantes, a la profesión y, en última instancia, a la sociedad canaria.

Capacidad I+D+i

La Universidad Fernando Pessoa Canarias (UFPC) está desarrollando una notable capacidad investigadora, evidenciada por la actividad de sus grupos de investigación, la producción científica, la obtención de financiación para proyectos y las cada vez más elevadas solicitudes a las Becas de Inicio a la Investigación. Una investigación interdisciplinaria de ciencia abierta, facilitando el acceso del alumnado a los proyectos de investigación del PDI/PEI.

La UFPC cuenta con un "Programa de Ayuda a la Investigación" que financia proyectos propios y fomenta la participación en convocatorias externas. Actualmente existen dos convocatorias de financiación propia para proyectos de investigación. Este programa incluye ayudas para proyectos de investigación de grupos consolidados y jóvenes investigadores (emergentes), así como becas de inicio a la investigación para estudiantes (dos convocatorias anuales).

Durante los años 23 y 24 se han evaluado por parte de la Comisión de Investigación y del Comité Ético de Investigación (CEI) 34 proyectos de investigación.

Producción Científica. Transferencia

La UFPC pone a disposición de su personal investigador y estudiantes diversas herramientas para el acceso y difusión de publicaciones científicas, incluyendo bases de datos como *Web of Science* y *Scopus*, así como la Biblioteca como Unidad de Apoyo y difusión de la investigación. De igual manera, aporta ayuda financiera a toda publicación en acceso abierto e indexada en las bases de datos de la literatura científica.

En 2024 se realizaron 85 publicaciones científicas de las que 81 estaban indexadas en el JCR y 52 incluidas en el cuartil 1 (Q1).

Innovación y Emprendimiento. Innovegueta

La Universidad Fernando Pessoa Canarias a través de Innovegueta pone a disposición de la sociedad el Observatorio de Empleo, Emprendimiento e Innovación, un instrumento para la observación estratégica, la investigación científica y la evaluación participativa. El principal objetivo de esta iniciativa es desarrollar acciones y estrategias que favorezcan la calidad del empleo y la potenciación del emprendimiento, el intraemprendimiento y la innovación, en las organizaciones y empresas canarias.

La línea de trabajo del Observatorio E+E+I

será la creación de un sistema de información, investigación, consulta y asesoramiento en materia de empleo, capacitación, emprendimiento e innovación, y se ampara en los objetivos prioritarios en materia educativa, dentro del Marco Estratégico para la Cooperación Europea en Educación y Formación 2021-2030.

Los retos Innovegueta

Entre los retos de *Innovegueta* se encuentran los de recopilar y divulgar información, propia o secundaria, sobre el mercado laboral, el emprendimiento y la innovación.

Otro de sus objetivos es evaluar y analizar el mercado de trabajo, realizar investigaciones sobre aspectos de particular interés del mercado laboral; tanto en políticas de formación, captación y gestión de personas, como en emprendimiento e innovación. O el de proporcionar datos científicos a los distintos agentes sociales vinculados a materias de empleo, emprendimiento e innovación que les permitan tomar decisiones que mejoren el desarrollo de políticas sociales más ajustadas a la realidad canaria.

Este centro está abierto a personas y entidades que tengan ideas de negocio emprendedoras e innovadoras y socialmente responsables que busquen un impulso para lanzar sus proyectos al mercado. Ofrece asesoramiento y formación, financiación, espacios de trabajo y apoyo técnico especializado para lanzar un proyecto empresarial. □





UNIVERSIDAD
**FERNANDO
PESSOA
CANARIAS**
Scientia et Audacia

NUESTROS GRADOS

MEDICINA
CIENCIAS DE LA SALUD
FÍSICA Y DEL DEPORTE
FISIOTERAPIA
TERAPIA OCUPACIONAL
ENFERMERÍA
PSICOLOGÍA
NUTRICIÓN HUMANA
Y DIETÉTICA
ODONTOLOGÍA
PERIODISMO
COMUNICACIÓN
AUDIOVISUAL

**EDUCACIÓN DE CALIDAD,
PERSONALIZADA
E INTEGRAL.**

CLÍNICAS PROPIAS:
ODONTOLOGÍA, PSICOLOGÍA,
REHABILITACIÓN

AMPLIA OFERTA DE ESTUDIO:
GRADOS, MÁSTERES, DOCTORADOS

Pide cita y conoce nuestras instalaciones

INFORMACION@UFPCANARIAS.ES
928 333 848 UFPCANARIAS.ES

CALLE DE LA JUVENTUD, S/N, GUÍA, LAS PALMAS





UNED

Prestigio
UNED



Tu universidad pública

Matricúlate hasta el 22 de octubre

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

NUEVOS DOBLES GRADOS

- DERECHO Y TRABAJO SOCIAL
- CIENCIA POLÍTICA Y SOCIOLOGÍA

+ info



uned.es