

NOVA CIENCIA

UNIVERSIDAD Y CIENCIA HISPANA | WWW.NOVACIENCIA.ES | 2€ | AÑO 20. NÚMERO 213. SEPTIEMBRE DE 2025



Foto: Universidad de León

Las **CARRERAS** que
'amenazan' con
destronar a **MEDICINA**



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)(2)**}
- 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⁾⁽²⁾⁽³⁾

TURISMO

- Dirección de Hoteles y Empresas de Restauración⁽²⁾
- Hospitality Management⁽¹⁾⁽³⁾⁽⁴⁾
- Innovación y Marketing Turístico⁽²⁾
- Innovation and Tourism Marketing⁽¹⁾⁽³⁾⁽⁴⁾

DERECHO

- Acceso a las Profesiones de Abogacía y Procura⁽¹⁾⁽²⁾
- Ciencias de la Seguridad y Criminología⁽²⁾
- Derecho Militar⁽¹⁾
- 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⁽¹⁾
- 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⁽¹⁾
- 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⁽¹⁾
- Enfermería y Salud Escolar⁽²⁾
- Enfermería de Salud Laboral⁽¹⁾
- Enfermería de Urgencias, Emergencias y Cuidados Especiales⁽¹⁾
- Fisioterapia en el Deporte⁽²⁾
- Gestión y Planificación de Servicios Sanitarios⁽²⁾
- Geriatría y Gerontología: Atención Integral a la Dependencia⁽²⁾
- Investigación en Ciencias Sociosanitarias⁽¹⁾
- 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⁾⁽²⁾
- 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

Editorial

Nova Ciencia, comprometida con la universidad y la ciencia hispana

Este medio da un paso más en su apuesta por vertebrar las universidades y la ciencia del mundo hispano convirtiéndose en medio colaborador de eventos de la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI) como el premio #HilandoCiencia o la Noche Iberoamericana de los Investigadores

Uno de los pilares de la línea editorial de Nova Ciencia es su apuesta por el conocimiento hispano y en español. Fruto de ello este medio siempre ha apostado no ya porque en España se conozca la investigación y las universidades de Hispanoamérica, sino para contribuir a crear un espacio mediático en el que se la ciencia hispana del mundo se vea la cara más allá de sus fronteras nacionales. Como dice el venezolano Carlos Leáñez Aristimuño, «nos desconocemos, y lo que conocemos de nosotros no nos parece bueno. ¡Conozcámonos un poco más!». Y eso es lo que lleva haciendo Nova Ciencia desde hace años intentando combatir la imagen de un mundo hispano fuertemente estereotipado y triturado por leyendas negras, élites indignas, y carencia de estructuras supranacionales que vertebran a veinte países que lo tienen todo para ser una potencia mundial.

La Organización de Estados Iberoamericanos es quizá una de las pocas estructuras intentan vertebrar a esta comunidad huérfana de líderes que crean en el potencial de este bloque político y económico para tener una voz en el mundo. Esta organización realiza multitud de eventos a lo largo del año en todos los países de la Región, a través de su

tupida red de delegaciones. Entre ellas se encuentra la Noche Iberoamericana de los Investigadores, el mayor evento de divulgación científica de los países de habla hispana y de la lusofonía (Portugal y Brasil). La jornada se llevará a cabo los días 26 y 27 de septiembre de manera simultánea en 18 países: Argentina, Bolivia, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, El Salvador, España, Guatemala, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, Portugal, República Dominicana y Uruguay. Este año Paraguay será el país anfitrión, en donde se llevará a cabo la ceremonia de inauguración.

Tras un lustro de andadura, la Noche Iberoamericana de l@s Investigador@s ha llegado a cerca de una veintena de países, y cuenta ya con la colaboración de más de 300 instituciones y un millar de investigadores e investigadoras, quienes han realizado 885 actividades, en las que han participado cerca de 15.000 personas de toda la región.

En dicho evento se entregará el premio de la IV Edición de la convocatoria #HilandoCiencia, un certamen que busca impulsar la divulgación científica en la región a través de las redes sociales. Eventos sobre los que se debe empezar a construir un verdadero Espacio Iberoamericano de Educación Superior que permita la vertebración científica y la movilidad de estudiantes entre países.

CARRERAS EMERGENTES

Un grupo de titulaciones técnicas amenazan con destronar a Medicina, la titulación más demandada

8-11



RESIDUOS DE LA CHUFA

Usan ultrasonidos para obtener nuevos productos como aceites saludables y fibras dietéticas

12-13



PLÁSTICOS SOSTENIBLES

Prueban plásticos para la horticultura mediterránea cuyos residuos apenas permanecen un par de días en el suelo

14-15



ANTÁRTIDA CONTAMINADA

Confirman contaminantes emergentes en pingüinos barbijo y el kril de la Antártida

16-17



CALIDAD DEL SUEÑO Y BIENESTAR

Prueban en gemelos qué parte del mismo se debe a la influencia genética y qué parte a factores ambientales

18-19



CÁNCER DE MAMA

La demora en su detección puede multiplicar por tres el riesgo de muerte por la enfermedad

20-21



INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN ESPAÑOL

El proyecto ALIA pretende desarrollar una IA que piense en español y en las lenguas cooficiales

22-23



RESPONSABILIDAD CIVIL DE LA IA

La aplicación de la IA plantea retos en el campo de la responsabilidad civil cuando ésta falla

24-25



FOTOVOLTAICA FLOTANTE

Colocar placas solares sobre balsas de riego genera más energía por el efecto refresco del agua

26-27



ROBÓTICA COMERCIAL INSEGURA

Dos de los robots comerciales más populares cuentan con brechas importantes en ciberseguridad

28-29



ANSIEDAD EN LOS EXÁMENES

Crean escenarios virtuales para terapias de relajación que favorezcan el control de la ansiedad

30-31



TÍTULOS DE INDUSTRIALES DE LA UPCT

Grados y másteres universitarios de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de la UPCT

32-33



PREMIO HILANDO CIENCIA DE LA OEI

34-35



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.

NUEVOS GRADOS DE LA UJA Y LA UGR

Ingeniería Biomédica e Inteligencia artificial no salen

Los grados en Ingeniería Biomédica, planeado por las universidades de Granada y Jaén, y en Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial de la granadina se quedarán en el cajón hasta el próximo curso. Después que se incluyeran en la oferta de titulaciones y se abriera la preinscripción, estos títulos fueron retirados del listado de grados de ambas universidades debido a que no superaron el proceso de verificación de la agencia de calidad andaluza (ACCUA) y tampoco salió adelante el recurso que presentaron las universidades proponentes ante el Ministerio de Universidades.

El rechazo a Ingeniería Biomédica se debe a la falta de convenios para realizar prácticas en Jaén, mientras que el «no» a Inteligencia Artificial ha sido achacado a que no se establece un calendario de contratación de profesorado en Melilla, campus donde también estaba previsto implantar este título. La negativa a estos títulos generó indignación en ambas universidades y una crisis no vista anteriormente en el sistema universitario andaluz.

UCAM

Visto bueno a un nuevo máster en turismo

El Consejo Interuniversitario de la Región de Murcia dio el visto bueno a la implantación del Máster Universitario en Desarrollo, Gestión y Política Sostenible del Turismo de la Universidad Católica de Murcia (UCAM), en el curso 2025/2026. Este título, que se oferta en español e inglés, así como en formato presencial y en línea, aporta una visión avanzada e innovadora del sector turístico. Proporcionará una formación avanzada y especializada para desarrollar y gestionar políticas sostenibles que contribuyan a la regeneración social, económica y ambiental de los territorios, atendiendo a la interacción entre las necesidades del territorio, las comunidades y el usuario turístico.



EXTREMADURA

Implantará Informática y Teleco

El Consejo de Gobierno de la Universidad de Extremadura ha aprobado la implantación de dos nuevos grados para el próximo curso 2026/2027: el **Grado en Ingeniería Informática** y el **Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación**.

Ambos grados se impartirán de manera presencial en la Escuela Politécnica, ubicada en el campus de Cáceres, y en el Centro Universitario de Mérida.

El Grado en Informática contará con seis menciones de especialización en **Ciberseguridad**, **Ciencia de Datos**, **Ingeniería del Software**, **Tecnologías de la Información**, **Inteligencia Artificial** e **Ingeniería de Computadores**.

Por su parte, el Grado en Telecomunicaciones dispondrá de menciones de especialización en **Telemática**, **Sonido e Imagen**, y **Sistemas de Telecomunicación**.

UNIVERSIDAD DE BURGOS

PUNTO DE REFERENCIA EN TRASTORNOS DE LA ALIMENTACIÓN.

La Universidad de Burgos se convertirá en punto de referencia para especialistas en trastornos de la alimentación con el **Congreso Internacional de Salud desde un Abordaje Interdisciplinar (CISAI)** y el **XVIII Encuentro Nacional de Técnicos y Directivos FEACAB**, que se celebrarán del 23 al 25 de octubre, y donde se propondrá el abordaje multidisciplinar de estos problemas.



AYUDAS

A 340 jóvenes vulnerables

Un total de 342 jóvenes andaluces en situación de vulnerabilidad han tenido la oportunidad de acceder durante los dos últimos cursos a los grados deseados mediante la reserva del 1% adicional de plazas de ingreso a la universidad que realiza para este colectivo la Consejería de Universidad, Investigación e Innovación. Con ella se pretende garantizar el acceso a la enseñanza superior y la igualdad de oportunidades con independencia de las circunstancias económicas y sociales. Dicha iniciativa aplica ese tratamiento diferenciado tanto a menores de edad como a jóvenes extutelados del sistema de protección de Andalucía, tras haber cumplido los 18 años, que son atendidos en centros de protección o en familias de acogida externa o extensa.

MURCIA

La mayor reforma universitaria en dos décadas

El Gobierno de Murcia da un paso decisivo hacia un sistema universitario más moderno, competitivo y adaptado a los retos del siglo XXI con la aprobación del anteproyecto de la nueva Ley de Universidades de la Región de Murcia. Se trata de la "reforma más ambiciosa en materia de educación superior en los últimos 20 años", afirmó el consejero, Juan María Vázquez. El texto, compuesto por 110 artículos, ocho disposiciones adicionales y cinco transitorias, responde a la necesidad de adaptar el sistema universitario regional a principios de autonomía, calidad, internacionalización, eficiencia y compromiso social. La futura ley se adapta a la legislación nacional y a las recomendaciones del Espacio Europeo de Educación Superior.



UNIVERSIDAD DE ALMERÍA

Foro PROPELER para conseguir fondos

La Universidad de Almería mantiene abierto hasta el 27 de este mes el plazo de presentación de proyectos empresariales al Foro PROPELER, una iniciativa impulsada por el propio campus, en colaboración con el PITA y Cajamar, en el que empresas emergentes y emprendedores pueden contactar con inversores y lograr financiación para sus proyectos. La selección de los participantes se llevará a cabo el 24 de octubre y el foro tendrá lugar el 12 de noviembre.





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

LA UHU INVISTE A SU NUEVO RECTOR

Comprometido con una «universidad de excelencia»

José Rodríguez Quintero fue investido como rector de la Universidad de Huelva (UHU) en un acto celebrado en el campus onubense, en el que remarcó su compromiso para hacer de la UHU una «universidad de excelencia». Rodríguez Quintero recibió el bastón de mando, el birrete negro y la medalla que simbolizan la autoridad de manos de su antecesora, María Antonia Peña. El nuevo rector de la UHU destacó que «la

Universidad de Huelva se debe primeramente a la sociedad onubense, de la que es bandera, faro y motor de desarrollo territorial, irradiando para ella progreso económico y social y convirtiéndose en su principal embajadora a nivel nacional e internacional», para lo que ha salido en defensa de una «cooperación leal y efectiva con las instituciones locales y regionales, quienes indudablemente comparten el fin último de contribuir a una sociedad más próspera».



UNIVERSIDAD DE MÁLAGA

Déficit de 59 millones anuales

El rector de la Universidad de Málaga (UMA), Teodomiro López, denunció la situación de «infrafinanciación estructural» que afecta de forma sostenida a la Institución y que, según señaló, se traduce en un déficit superior a los 59 millones de euros anuales. Así, reclamó a la Junta de Andalucía un reparto «suficiente y equitativo» de los recursos públicos destinados a las universidades andaluzas, en un contexto en el que la UMA figura entre las peor financiadas de España, tanto a nivel autonómico como nacional.



UNIVERSIDAD DE JAÉN

Nuevo Plan Estratégico

La Universidad de Jaén aprobó su III Plan Estratégico, el documento en el que se definen las líneas de crecimiento de la institución hasta 2029. El nuevo plan se configura como una herramienta diseñada para adaptarse con agilidad a un entorno en constante evolución, marcado por los nuevos marcos legislativos como la Ley Orgánica de Universidades, la apuesta europea por las Alianzas de las Universidades, el diseño de una nueva programación de títulos de alta demanda o la irrupción de la Inteligencia Artificial. El III Plan Estratégico de la UJA se despliega a través de nueve objetivos y cuenta con un modelo de seguimiento basado en indicadores de ejecución, resultado e impacto, que permiten evaluar el cumplimiento de las metas.

UNED

Lanza un máster pionero

La UNED lanza El Máster Universitario en Gestión del Cambio Climático (MGCC), un título que será impartido en línea que llega como una propuesta innovadora y multidisciplinar, orientada a capacitar a especialistas que lideren la respuesta social, económica, jurídica y ambiental ante los desafíos del cambio climático. Con 80 plazas de nuevo ingreso anuales, el MGCC ofrece una formación integral, flexible y compatible con la actividad profesional. Este máster se distingue por su enfoque específico en el cambio climático, abordando de forma conjunta sus dimensiones científicas, sociales, jurídicas y económicas. La estructura académica incluye dos especialidades —**Consultoría Ambiental y Consultoría Jurídico-Económica**— y un itinerario mixto, que permiten una formación adaptada a los distintos perfiles profesionales.

BREVES



DE LA UCAM A DIRIGIR LA NUTRICIÓN EN EL PSG. El profesor del Máster en Nutrición en la Actividad Física y el Deporte de la UCAM, Juan José Morillas, ha sido designado como nuevo responsable del área de nutrición del Paris Saint-Germain (PSG). Juan José Morillas coordina a partir de ahora la estrategia nutricional de todas las secciones deportivas del Paris Saint-Germain, un rol que abarca tanto la optimización del rendimiento como el cuidado integral de sus atletas.

ACREDITACIÓN DEL CONSEJO DE UNIVERSIDADES. El Consejo de Universidades otorgó su acreditación institucional a la Facultad de Ciencias y la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad de Alicante (UA). Con esta resolución, ya son cuatro los centros de la UA que cuentan con reconocimiento institucional del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades. “Este reconocimiento avala que los procesos internos de calidad de estos centros responden a los más altos estándares europeos”, ha explicado Francisco José Torres Alfosea, vicerrector de Estudios y Calidad.

SUPERVIVIENTES DE CÁNCER DE MAMA PARA UN ESTUDIO.

Investigadores de la Universidad de Almería han puesto en marcha un estudio para analizar los beneficios del entrenamiento de fuerza supervisado en mujeres que han superado un cáncer de mama, con el objetivo de perfeccionar los programas de ejercicio que se aplican durante la recuperación de esta enfermedad. Por ello, han realizado necesitan contar con mujeres que hayan superado un cáncer de mama y que participen en el programa de ejercicios físicos, que tendrá una duración de 10 semanas. Para inscribirse, las interesadas pueden hacerlo a través de WhatsApp directamente al teléfono: 638140042.

PREMIO NATURAL DE JAÉN. El Consejo de Gobierno de la Universidad de Jaén (UJA) aprobó el reconocimiento como ‘Natural de Jaén’ 2025 al cardiólogo José Ángel Cabrera Rodríguez (Jaén, 1962). Cardiólogo de referencia nacional e internacional, José Ángel Cabrera es especialista en arritmias cardíacas y anatomía cardíaca traslacional. Con este reconocimiento, José Cabrera comparte honor con Juan Eslava Galán, Carmen Linares y Antonio Caño, que también recibieron el reconocimiento de la Universidad de Jaén.



MÁLAGA

- Biodiversidad marina andaluza: del aula al litoral
- Puertos conectados con sus ciudades
- Arquitectura saludable: nuevos retos y estrategias para planificar edificios y ciudades más sanas
- I Curso de divulgación científica
- IA en educación: repensando el diseño, desarrollo, innovación, investigación y evaluación de los procesos formativos y los contenidos didácticos

LA RÁBIDA

- Andalucía como fuente renovable del mundo
- El vuelo del Plus Ultra a cien años vista
- La Atlántida: descifrando el enigma
- Claves para el éxito de la dirección de las cooperativas
- Peritación médica y odontológica
- Cortometrajes de bajo coste, todo un reto
- Del terruño a la mesa: vinos y vinagres del Condado de Huelva con sabor a Doñana
- Escritura práctica de novela: estructura y análisis
- Historia y novela histórica
- Enfermedades raras, mirando al futuro
- La Rábida y lugares colombinos de Huelva: Patrimonio Universal
- Especialista en aplicaciones prácticas de IA
- Contratación pública: doctrina aplicada a supuestos reales. El acuerdo Mercosur-Unión Europea, nuevas perspectivas en la contratación internacional (3.ª ed)
- Minería sostenible e innovadora de minerales y metales críticos para la transición energética
- IA y robótica en las profesiones sanitarias. Avanzando hacia dónde
- Voces del Extremo: Visiones del Paraíso

BAEZA

- Poesía y traducción
- Fundamentos de Inteligencia Artificial: Modelos Generativos y Aplicaciones Avanzadas
- Comunicación Institucional y Marketing Cultural de instituciones y museos
- Fotografía narrativa: la inquietud por contar historias
- Talleres para enseñar español a personas inmigrantes y refugiadas
- Antrozoología: Beneficios de la interacción humano-animal
- Úbeda y Baeza: talleres artísticos de la Edad Moderna
- ¿Tiene futuro el olivar tradicional?
- Maestría en el ruedo: El toreo como escuela de vida, valores y estrategias
- AOVE. Salud, marketing y maridaje
- El cine por dentro: la verdad de la mentira
- Factoría de IA: explotación de modelos generativos en industria, empresa y administración
- Gestión de la gobernanza de cooperativas
- El arte del olivar: cultura y legado
- Improvisación y creatividad: La conexión del Jazz y la herencia cubana

JEREZ

- Gitanos, Jerez y flamenco: El gran triángulo equilátero de la inclusión desde la cultura
- La construcción histórica de la cocina tradicional
- Comunicación y territorio: Estrategias para el desarrollo rural y la identidad local
- Turismo, sostenibilidad e innovación: estrategias para un desarrollo responsable
- Historia y Novela Histórica





INGENIERÍA AEROESPACIAL. Un par de estudiantes manejan el simulador de vuelo de la Universidad de León. Las gráficas de la siguiente página han sido obtenidas del Sistema Integrado de Información Universitaria del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades.

Las **CARRERAS** que pisan los talones a **MEDICINA**

El último proceso de admisión a la universidad ha dejado ver una tendencia al alza en la nota de corte de grados de las ramas de matemáticas, física y computación, que en algunos casos exigen una calificación de acceso muy cercana a Medicina, que se mantiene como la 'carrera más cara' de toda la universidad española. La digitalización y las oportunidades laborales en el sector tecnológico explican la escalada de estos grados. Por Alberto F. Cerdera.



Las notas de acceso a la universidad se han convertido en uno de los mejores indicadores para conocer los intereses de los nuevos universitarios. En los últimos años, estas calificaciones han permitido

observar el crecimiento de la demanda de carreras de ámbitos científicos y tecnológicos, que ha llevado a que estos grados se encuentren entre los más 'caros' e inaccesibles del sistema universitario.

Carreras como Matemáticas y Física, que tradicionalmente han contado con una nota de corte cercana al cinco, hoy día exigen más de un once en la mayoría de universidades; para acceder a dobles grados como Física y Matemáticas o Matemáticas e Informática se necesita una nota más alta que para ingresar en Medicina; y las nuevas titulaciones surgidas en los últimos años sobre ciencia de datos, inteligencia artificial o ciberseguridad tienen una nota de corte solamente al alcance de los mejores estudiantes.

¿A qué se debe este cambio? El incremento de la demanda de profesionales especializados en áreas tecnológicas y de la computación explica el vuelco observado en los listados de notas de corte de las universidades españolas. Las empresas, sobre todo las de mayor tamaño, se han dado cuenta de la importancia de reforzar sus departamentos con las soluciones que ofrece la tecnología digital y se han multiplicado las ofertas de empleo para egresados en carreras relacionadas con la computación y con la ciencia de datos. El sector productivo necesita profesionales que desarrollen soluciones de inteligencia artificial, de ciberseguridad y también que sepan poner en valor la información con análisis de datos.

Las titulaciones con mayor empleabilidad, según un estudio elaborado la Fundación BBVA e IVIE en 2025, pertenecen a los ámbitos de la salud y la tecnología. Medicina mantiene una tasa de empleo superior al 95%, con más del 92% de sus titulados ganando al menos 1.500 euros mensuales y desarrollando su labor en ocupaciones altamente cualificadas y relacionadas directamente con su formación.

En el campo de la ingeniería, destacan ocho especialidades por su alta tasa de empleo y buenos niveles salariales. Entre ellas se encuentran la ingeniería aeronáutica, de telecomunicaciones, electrónica, informática, desarrollo de software, ingeniería eléctrica, ingeniería energética e ingeniería multimedia. Estas titulaciones se alinean con las demandas del mercado laboral, particularmente en áreas como la ciencia de datos, el internet de las cosas o el desarrollo de aplicaciones.

De los diez primeros grados de la clasificación de inserción laboral elaborada por Fundación

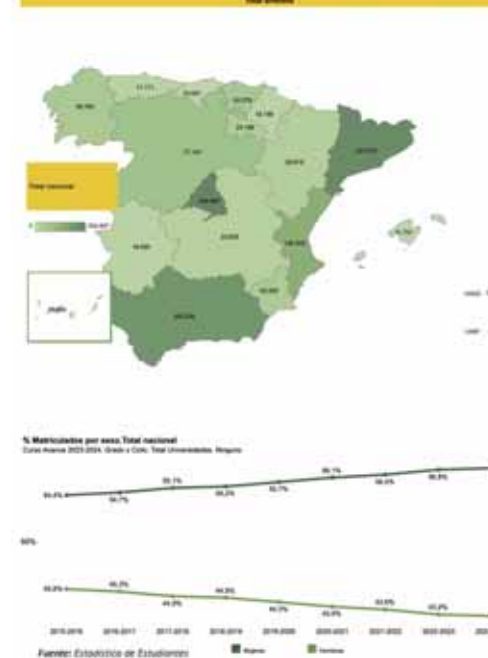
Base media de cotización anual (en euros) por comunidad autónoma

2018-2019. Gráfico y Cálculo: 4 años después de egresar. Total universidad. Análisis sectorial



Matrícula por comunidad autónoma

Gráfico de barras que muestra la matrícula por comunidad autónoma para el periodo 2018-2019.



BBVA e IVIE, cuatro corresponden a salud (medicina, enfermería y odontología, que lideran la clasificación, y farmacia) y seis, a ingenierías (organización industrial, desarrollo de software y aplicaciones, ingeniería electrónica, ingeniería eléctrica, ingeniería de telecomunicación e ingeniería de la energía). El crecimiento de las áreas vinculadas a la digitalización y la informática observada en el mercado laboral y el sector productivo ha llevado a la creación de títulos de grado nuevos. Uno de los que llegan este curso es el Grado en Inteligencia Artificial y Ciberseguridad, ofertado conjuntamente por las universidades de Almería y Jaén, en una propuesta interuniversitaria que multiplica las posibilidades de optatividad del alumnado de ambas universidades. El título ha tenido un estreno por todo

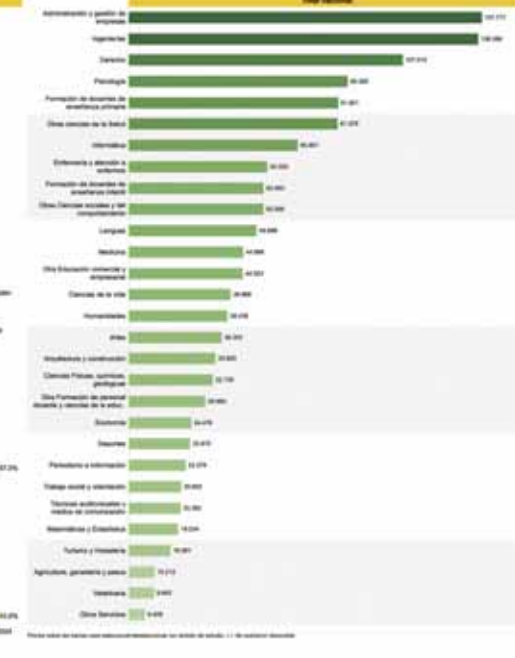
Base media de cotización anual (en euros) por ámbito de estudio

2018-2019. Gráfico y Cálculo: 4 años después de egresar. Gráfico y Cálculo: Total universidad. Análisis sectorial



Matrícula por ámbito de estudio

Gráfico de barras que muestra la matrícula por ámbito de estudio para el periodo 2018-2019.



lo alto en Almería y Jaén, con una nota de corte de 11,150 y 11,3, respectivamente. El nuevo Grado en Inteligencia Artificial y Ciberseguridad es un título de nueva creación que mantiene un vínculo muy estrecho con Ingeniería Informática, su carrera 'madre' y con la que comparte los dos primeros cursos. Es ya en tercero cuando el alumnado elige la especialización en Inteligencia Artificial o en Ciberseguridad, y comienza a cursar asignaturas más específicas de estas áreas. Inteligencia Artificial y Ciberseguridad nació como una apuesta segura. Desde el primer momento en el que ambas universidades se pusieron a trabajar en su diseño ya sabían de su éxito, confiesa el director de la Escuela Politécnica de la Universidad de Jaén, Jorge Delgado. «Yo estoy convencido de que este

título se encuentra entre los de mayor progresión, y así lo reflejan todos los informes disponibles. Este grado se planteó por la alta demanda tanto por parte del alumnado como del sector empresarial», añade.

No obstante, a pesar de que tanto la inteligencia artificial como la ciberseguridad son dos áreas con un crecimiento exponencial, el título ofertado por Almería y Jaén solamente oferta 60 plazas, 30 en cada universidad, debido a que el decreto de creación de nuevos títulos de la Junta de Andalucía obligaba a contar con un 85 por ciento de profesorado del centro y solamente un 15 por ciento de nueva incorporación. Ante esta limitación a la hora de contratar a docentes, ambas universidades optaron por ofrecer grupos pequeños, que garanticen el desarrollo de unos estudios de calidad.

Jorge Delgado está convencido de que el alumnado de este título gozará de unos niveles de empleabilidad elevados, que posiblemente se acerquen al pleno empleo, en vista de la demanda de profesionales en estas áreas fundamentales para la digitalización de la sociedad.

Otra de las carreras de mayor crecimiento ha sido la de matemáticas, tal y como se ha podido ver en las notas de corte de las universidades de Almería, donde con un 11,866 ha quedado como el tercer grado con la nota más elevada, solo por detrás de Medicina y Enfermería; en la de Málaga, donde se ha exigido un 12,409; o en la de Alicante, cuya nota se quedó en un 12,336. Esta situación se repite en el conjunto de universidades que ofertan la titulación y responde al incremento de salidas laborales en puestos relacionados con el análisis de datos, la computación, las finanzas o incluso la biomedicina, donde se necesitan profesionales con la capacidad para desarrollar modelos matemáticos.

Como contrapartida, el éxito laboral de los egresados de matemáticas en el sector privado ha provocado que cada vez sea más complicado cubrir las plazas de docentes para educación secundaria o incluso universidad, una realidad sobre la que llama la atención la Real Sociedad Matemática Española y también el decano de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Burgos, Gonzalo Salazar, cuyo centro pone en marcha el Grado en Matemáticas Aplicadas y Computación, para el que han recurrido a investigadores de los programas Beatriz Galindo y Ramón y Cajal, para cubrir las plazas de profesorado.

El nuevo Grado en Matemáticas Aplicadas y Computación es una propuesta nueva y diferente a las otras matemáticas aplicadas que se ofrecen en la universidad española. Este título ha comenzado con una nota de corte de 10,038, la cuarta más elevada de la Universidad de Burgos, y con unas perspecti-

vas de futuro más que interesantes, en vista de la demanda de profesionales.

En opinión de Gonzalo Salazar, el éxito del nuevo título es fruto de labor informativa sobre las posibilidades de las matemáticas aplicadas. «Ahora, cuando la unes con computación, inteligencia artificial, ciberseguridad, análisis de datos... las oportunidades se multiplican todavía más», afirma. Matemáticas Aplicadas y Computación ofrece una formación matemática sólida, que potencia el análisis de datos y el desarrollo de algoritmos para la optimización.

La Facultad de Ciencias de Burgos apostó por este título de nueva generación por su elevada empleabilidad. «Antes de implantarlo tuvimos contacto con las empresas y tanto las grandes como las pequeñas nos mostraron su interés por este título, porque necesitan matemáticos y más, matemáticos aplicados», detalla el decano.

El Grado en Matemáticas Aplicadas y Computación ha sido diseñado para formar a matemáticos con unas grandes habilidades para la programación, que no solo aplican algoritmos, sino que también pueden desarrollar los programas. Como una particularidad, este título de Burgos se adelanta al futuro de la computación, con algunas asignaturas sobre computación cuántica, que se verán reforzadas por la labor realizada desde el Laboratorio de Computación Cuántica de esta universidad, uno de los pocos que hay en España, donde el alumnado podrá desarrollar trabajos de fin de grado e investigaciones más aplicadas, para resolver problemas de las empresas.

La física tiene mucho que aportar en el desarrollo de la computación cuántica, de ahí, en parte, que universidades jóvenes como las de Almería y Huelva hayan decidido incorporar este título a su oferta de grados. Se trata de un grado interuniversitario, que ha tenido un estreno espectacular, ya que su nota de corte ha sido la tercera más elevada de la Universidad de Huelva (11,164) y la quinta más alta en Almería.

La implantación de este nuevo título responde a la creciente demanda de profesionales de la física. El Grado interuniversitario en Física de Almería y Huelva es una propuesta más moderna, que pone en valor el potencial de ambas universidades y fomenta la movilidad de su alumnado.

Los estudiantes de este nuevo título tienen la obligación de realizar un curso en la otra universidad, con lo que se fomenta la movilidad del alumnado. No obstante, se han previsto los medios para que esa movilidad pueda ser virtual, para que ningún estudiante pierda la oportunidad de estudiar este título por razones económicas o cualquier otro motivo que le impida desplazarse al otro campus.



El rector de la Universidad de Huelva, José Rodríguez Quintero, se ha mostrado satisfecho con la implantación del Grado de Física para el próximo curso, porque existe «una alta demanda y alta empleabilidad» en torno a los físicos, «no solo en el entorno, sino en el sector socioproductivo general».

Rodríguez Quintero destaca que en toda España se está demandando de «una manera muy importante a los profesionales en el ámbito de la física, las matemáticas, la ingeniería de datos, es decir, todo lo que tiene que ver con inteligencia artificial y macrodatos está haciendo que los profesionales con esa formación sean muy requeridos».

La física vive una de sus mejores épocas gracias a la revolución tecnológica y la demanda de titulados con un dominio amplio de las matemáticas y la visión aplicada que ofrece esta disciplina.

Los titulados en Física presentan una versatilidad de la que no gozan sus 'primos' de matemáticas, un aspecto que facilita su incorporación a empresas de sectores que, en un principio, no son los propios de la disciplina. Es habitual que el alumnado de Física se queje de que tiene más oportunidades en los sectores tecnológico o de las finanzas que en el de física de partículas o astrofísica, por citar solo dos ejemplos.

Una situación parecida a la de los titulados en Física es la experimentada por los egresados de Ingeniería Aeroespacial, que adquieren una formación multidisciplinar y cuentan con una aptitud que los hace muy atractivos. «Las empresas saben que no se equivocan cuando contratan a un ingeniero aeroespacial», afirma el coordinador de este grado en la Universidad de León, Diego Domínguez.

El Grado en Ingeniería Aeroespacial es la



Protagonistas

De izquierda a derecha, el rector y la decana de la Facultad de Enfermería de Huelva, José Rodríguez y Ángela Ortega; el coordinador de Ingeniería Aeroespacial y el director de la Escuela de Ingenierías de León, Diego Domínguez y Joaquín Barreiro; el director de la Politécnica de Jaén, Jorge Delgado; y debajo, el decano de Ciencias de la Salud de Almería, Pablo Román.

carrera con la nota de corte más elevada de toda la Universidad de León, por encima de otros referentes como Biotecnología y Enfermería; y su nota de acceso en la mayoría de las universidades que la ofertan está por encima del 12.

Diego Domínguez atribuye el éxito de Ingeniería Aeroespacial y su elevada nota de corte a que «la curiosidad por volar, las cosas que vuelan, la exploración del espacio es algo innato del ser humano», y esta carrera cubre ese interés. Asimismo, destaca que tradicionalmente a esta carrera han ido los mejores estudiantes, lo que funciona como un «efecto llamada» que atrae al alumnado excelente.

Sin duda, las posibilidades laborales también se convierten en un atractivo para estudiar Ingeniería Aeroespacial. Esta carrera destaca por su carácter multidisciplinar, que facilita no solo trabajar en el sector propio de la aeronáutica, sino en otros ámbitos industriales, como el de la automoción, muy interesado en incorporar egresados de Aeroespacial.

«La mayor parte de los estudiantes intentan trabajar en empresas aeroespaciales, pero todos los años muchos de nuestros egresados acaban en empresas industriales de todo tipo; por ejemplo, el sector de la automoción tradicionalmente ha sido un nicho de empleo destacado para los aeronáuticos, porque los conocimientos técnicos para diseñar todo tipo de vehículos, ya sea con alas o con ruedas, son razonablemente similares; incluso también es habitual que nuestros titulados acaben en el sector de la banca y las finanzas», afirma el responsable de Ingeniería Aeroespacial de la Universidad de León.

La demanda de los nuevos títulos de las familias de la computación, las matemáticas, la física y algunas ingenierías ha experimentado un

crecimiento destacado que, en algunos casos, los ha posicionado entre las carreras que exigen la nota de corte más alta. Sin embargo, salvo dobles grados de Física y Matemáticas o Matemáticas e Informática, para los que se oferta un número reducidísimo de plazas, que rara vez llega a la veintena, ninguno ha podido desbancar a Medicina como la carrera con la nota de acceso más elevada en todas las universidades donde se oferta.

Los estudios de Medicina, así como Enfermería y Fisioterapia, encabezan la lista de las carreras con las notas de corte más elevadas. Se trata de carreras altamente vocacionales, cuyo alumnado ha tenido claro desde muy joven cuál iba a ser su camino académico. Medicina, 7.938 solicitudes, y Enfermería, con 6.559 peticiones, han sido los grados han sido los más demandados en primera opción por los alumnos andaluces, según los datos facilitados por la Consejería de Universidad, Investigación e Innovación. Y la situación vivida en Andalucía es la norma en el conjunto de todas las comunidades autónomas.

Aunque la situación laboral de los sanitarios ha empeorado en los últimos años, las estadísticas de inserción laboral y la retribución de los egresados muestran una situación de ventaja, y eso contribuye a que se mantenga en cotas elevadas el interés por estudiar estas carreras. Según datos del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, la inserción laboral de los egresados en el curso 2018-19 en las áreas de Salud y servicios sociales a los cuatro años de terminar la carrera es del 83,6 por ciento. URanking, de la Fundación BBVA e IVIE es más preciso y recoge que la tasa de afiliación media de los estudiantes de Medicina es del 96,5 por ciento, con un ajuste a su nivel de estudios de un 99,8 y una base de cotiza-

ción de 41.389 euros; mientras que en el caso de Enfermería, ésta asciende al 86,7, un ajuste al nivel de estudios del 97,7 por ciento y una base de cotización media de 35.731 euros.

Además de todas estas cifras, las carreras sanitarias gozan de un prestigio social elevado, que hace de efecto llamada para solicitarlas en primera opción. «En el 90 por ciento de los alumnos había tres motivos fundamentales para elegir estas carreras: la imagen social de la Medicina y la Enfermería; porque han tenido experiencia de familiares que han sido muy bien cuidados y quieren replicar en su vida ese papel; y, por otro lado, aunque en menor proporción, alumnos que han tenido una experiencia negativa con el sistema sanitario y quieren apostar por brindar una atención sanitaria que contrarreste lo vivido. El otro diez por ciento argumentan las salidas laborales de la titulación», explica la decana de la Facultad de Enfermería de la Universidad de Huelva, Ángela Ortega Galán.

Por su parte, el decano de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad de Almería, Pablo Román, atribuye el éxito de las carreras sanitarias a las salidas laborales que ofrecen, así como al efecto de la pandemia, que actuó como elemento generador de nuevas vocaciones.

La sociedad española está cambiando y buen reflejo de ello son las notas de admisión a los estudios universitarios, donde se ha observado cómo las carreras relacionadas con la computación, las matemáticas y la física siguen la tendencia al alza iniciada hace unos años, de la mano de la digitalización de la sociedad y la transformaciones que trae la inteligencia artificial, cuyo impacto en la sociedad es comparable al que produjo Internet hace más de veinte años, con el que nos cambió la vida. ▀

Nueva vida para la horchata como **aceite y fibra dietética**

Un equipo de la Universidad de Alicante ha desarrollado una técnica basada en ultrasonidos para aprovechar los restos de chufa utilizada en la producción de horchata, de la que extraen aceites vegetales con propiedades parecidas al aceite de oliva y fibras dietéticas, que pueden emplearse para nuevos alimentos funcionales. Por A. F. Cerdera.

La horchata es una de las joyas gastronómicas de la Comunidad Valenciana. Consumida preferentemente en verano, esta bebida vegetal cuenta con un alto valor nutricional y unas propiedades que la convierten en un refresco natural muy saludable. Además de una solución contra el calor, la horchata puede tener otra vida, ya que, si se aprovechan bien, los restos de chufa empleados en su producción son fuente de aceite y fibras dietéticas.

Anualmente, la producción de horchata origina 1,8 millones de kilos de subproducto de chufa, un material rico en nutrientes como carbohidratos, lípidos, proteínas, fibras y compuestos fenólicos, que, en el mejor de los casos, se emplea para alimentación animal, pero que por lo general acaba en plantas de tratamiento de restos vegetales.

El grupo de investigación de Química Analítica y Circular de la Universidad de Alicante ha decidido poner en valor la materia orgánica resultante de la producción de esta sabrosa bebida, mediante un proceso de economía circular, del que obtienen aceites vegetales con unas propiedades parecidas a las del aceite de oliva y fibras dietéticas, que pueden emplearse en la producción de nuevos alimentos y de productos funcionales.

La revalorización de los restos resultantes de la producción de la horchata se lleva a cabo

mediante una estrategia innovadora, sostenible y eficiente, basada en un proceso de una sola etapa. Concretamente, el método desarrollado por el grupo de Química Analítica y Circular consiste en un proceso de extracción acuosa enzimática asistida por ultrasonido.

En un artículo publicado en la revista científica *Food and Bioprocess Technology*, el grupo alicantino propone esta técnica como «una alternativa sostenible a los métodos convencionales de extracción de aceite», y demuestra su potencial para recuperar fracciones funcionales de alto valor como aceite y fibra dietética.

Antes de iniciar el proceso de recuperación de los residuos de chufa, Aránzazu Valdés y Ana Beltrán, autoras principales de la investigación, querían saber con total certeza los elementos contenidos en la biomasa. Para ello la sometieron a un proceso de caracterización, para el que previamente necesitaron secarla a una temperatura de 40 grados centígrados. Los análisis posteriores demostraron que los restos de chufa están compuestos, en promedio, de un 20.6 por ciento de grasa y un 70.4 por ciento de carbohidratos, cifras que los convierten en un material idóneo para su revalorización mediante procesos de biorrefinería.

Aprovechando esta composición, el equipo de investigación de la Universidad de Alicante diseñó una estrategia experimental utilizando un diseño estadístico Box-Behnken para optimizar las condiciones de extracción.



Restos de horchata

Objetivo: Desarrollo de una técnica sostenible y económicamente viable para la revalorización de los restos de chufa resultantes de la producción de la horchata. El método desarrollado emplea ultrasonidos y es escalable a nivel industrial.

Aceites y fibras dietéticas: Mediante este método se han podido extraer aceite con unas propiedades similares al de oliva y fibra dietética.

Responsables: Aránzazu Valdés y Ana Beltrán, del grupo Química Analítica y Circular, de la Universidad de Alicante.

<https://www.ua.es>



En el proceso emplearon agua como disolvente, con el objetivo de minimizar el impacto ambiental, y una mezcla equimolar de tres enzimas: celulasa, hemicelulasa y pectinasa, que actúan conjuntamente para degradar las paredes celulares vegetales y liberar los compuestos internos.

El tratamiento se aplicó con un homogeneizador ultrasónico de 500 W, que mediante cavitación favorece la disrupción de las células vegetales.

Tras diversos ensayos, se determinó que las condiciones óptimas para maximizar la extracción de aceite eran treinta minutos de tratamiento, ocho ciclos de ultrasonido y 0.5 gramos de muestra, con un rendimiento final de extracción de aceite del 14.56 por ciento.

Aunque este valor es inferior al de algunos métodos híbridos más intensivos, como los que combinan microondas y ultrasonido, las investigadoras de la Universidad de Alicante lo consideran «altamente competitivo dada la simplicidad del procedimiento, el bajo consumo energético y, sobre todo, la ausencia de disolventes orgánicos».

Tras la extracción, se obtuvieron dos fracciones diferenciadas: la fracción oleosa y la fracción fibrosa, que fueron sometidas a un análisis exhaustivo desde el punto de vista químico, funcional y estructural, con el objetivo de determinar todas sus propiedades.

La fracción oleosa mostró un perfil lipídico muy favorable, dominado por el ácido oleico (60.4 por ciento), un ácido graso monoinsaturado asociado con beneficios cardiovasculares, seguido por los ácidos palmítico, linoleico y esteárico. Este perfil es comparable al del aceite de oliva, con una alta estabilidad oxidativa y un elevado valor nutricional.

Además, la fracción oleosa presentó una notable actividad antioxidante y un contenido en fenoles totales de 213 miligramos equivalen-

tes de ácido gálico por 100 gramos, muy por encima de los aceites extraídos por métodos convencionales. «Esta combinación de lípidos saludables y antioxidantes sugiere un potencial significativo para el desarrollo de alimentos funcionales», explican.

Por su parte, la fracción fibrosa resultó ser una fuente rica en α -celulosa y lignina, componentes clave de la fibra dietética insoluble. El estudio del grupo Química Analítica y Circular ha permitido comprobar que estos elementos presentan una carga mineral interesante. En el caso de la oleosa, han encontrado cantidades significativas de potasio, magnesio y calcio, que cubren hasta un 83 por ciento de la ingesta diaria recomendada de cobre y un 23 por ciento de magnesio por cada 100 gramos. La fracción fibrosa, aunque con menor contenido mineral, se perfila como una excelente fuente de fibra funcional y potencial prebiótico.

Aránzazu Valdés y Ana Beltrán evaluaron el uso de los aceites obtenidos de los residuos de la chufa como elemento estabilizante de bebidas vegetales como la horchata. En unas pruebas preliminares añadieron 1 y 2 por ciento de estos aceites a una formulación estándar de horchata, y observaron una clara mejora en la estabilidad coloidal del producto, así como una mejora en sus propiedades de conservación. Este efecto se atribuye a la presencia de almidón gelatinizado y azúcares en la fracción oleosa, que aumentarían la viscosidad del medio y favorecerían la dispersión estable de partículas.

Este trabajo de la Universidad de Alicante demuestra una forma nueva de aprovechar el subproducto de la fabricación de la horchata, con una solución escalable a nivel industrial y respetuosa con el medio ambiente, que abre una vía de negocio nueva en la industria de esta jugosa y refrescante bebida. ■



Nuevos plásticos que apenas dejan huellas en el suelo

Un equipo de la Universidad de Almería ha analizado el comportamiento de los sustitutos de los ftalatos, los aditivos que le dan las propiedades de elasticidad a los plásticos. Estos materiales dejan huella en el medio ambiente, que desaparece en cuestión de un par de días y no representa un problema ambiental. Por A. F. Cerdera.

Hace unos diez años la industria del plástico introdujo una serie de cambios para reducir el impacto ambiental de este material. Se introdujeron cambios de normativa para sustituir los ftalatos, los aditivos que aportan las propiedades de elasticidad al plástico, por otros compuestos más amigables con el medio ambiente y menos tóxicos para la salud de las personas. En un principio, la medida debía funcionar, sin embargo, apenas se han realizado estudios sobre la presencia de estos nuevos elementos químicos en los suelos agrícolas.

El grupo de Química Analítica de Contaminantes de la Universidad de Almería (UAL) ha sido uno de los primeros en analizar el comportamiento en los suelos de estos aditivos del plástico que, en un principio, son más sostenibles, se degradan más rápidamente y apenas dejan huella en el medio ambiente, y la que queda, tiene unos índices de toxicidad mucho menores que los elementos empleados en las anteriores generaciones de plásticos.

El estudio, publicado en la revista *Microchemical Journal*, se ha realizado sobre muestras de suelo agrícola, en unas condiciones de laboratorio muy controladas, que simulaban las que se pueden dar en cualquier invernadero de la provincia de Almería. Y las conclusiones invitan al optimismo, porque se ha comprobado que estos elementos se degra-

dan muy rápidamente y se van descomponiendo en sustancias cada vez más pequeñas que, a su vez, desaparecen del medio sin apenas dejar rastro.

«Aunque los podemos detectar hasta diez días después de desprenderse, los aditivos de los plásticos se degradan muy rápidamente, en apenas un par de días han perdido la mitad de los químicos presentes en su composición», explica el investigador del grupo de Química Analítica de Contaminantes, Roberto Romero González, uno de los autores de esta investigación, que ha estado liderada por Raquel Capilla Flores.

La investigación realizada por el grupo de la Universidad de Almería, en la que también han participado Rosalía López Ruiz, Antonia Garrido Frenich y Francisco Egea González, es pionera, porque en ella no solamente se ha estudiado el proceso de degradación de los aditivos empleados en los plásticos, concretamente los compuestos TXIB y HCPK, sino también los elementos en que se transforman durante su proceso de degradación.

«Se generan una serie de productos menos tóxicos que la sustancia primigenia. Ese proceso de degradación en otras sustancias más pequeñas es seguro, en la medida en que nos genera sustancias más seguras y menos tóxicas», aclara Roberto Romero.

El proceso de desaparición de los productos de transformación es más prolongado en el tiempo, sin embargo, no representa un peli-



Restos de plásticos

Objetivo: Estudio del comportamiento de los compuestos TXIB y HCPK en el suelo y su proceso de degradación. Estos elementos son los nuevos aditivos para plásticos que han sustituido a los ftalatos.

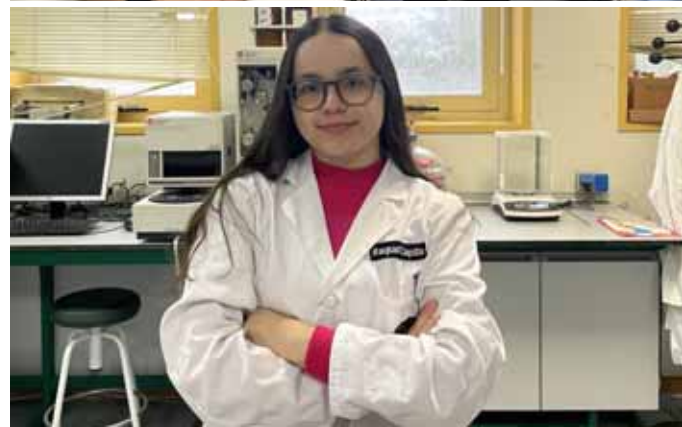
Elementos seguros: Por lo que se ha visto, estos elementos son seguros, se degradan muy rápidamente, apenas dejan huella y tienen una toxicidad reducida.

Responsable: Raquel Capilla, Roberto Romero, Rosalía López, Antonia Garrido y Francisco Egea, del grupo de investigación de Analítica de Contaminantes de la Universidad de Almería.

<https://www.ual.es>

gro desde el punto de vista ambiental. En los ensayos de laboratorio se constató la presencia de las sustancias de degradación en el suelo hasta veinte días después, cuando ya desaparecen por completo. Y siguen un proceso interesante desde el punto de vista medioambiental y por el que se van descomponiendo «en sustancias cada vez más pequeñas y menos preocupantes, que no dejan huella en el medio ambiente».

Para realizar estos análisis se ha empleado un



técnica especial, basada en la cromatografía. Los investigadores tomaban una muestra de la que conseguían aislar los diferentes compuestos presentes en ella. Entonces, una vez separados todos los elementos los pasaban por el espectrómetro de masas, con el que obtuvieron una especie de huella dactilar de cada uno de ellos. Se trata de un proceso analítico que implica un análisis de datos complejo, porque el objetivo no era solo encontrar las sustancias

descritas previamente, sino registrar elementos nuevos de cuya presencia no se tenía constancia. Eso ha permitido hallar algunos «productos que no se conocía y que no se sabía que se generaban en este proceso de transformación», aclara Roberto Romero. El siguiente paso a realizar en esta línea de investigación consiste en comprobar si estos aditivos del plástico, que se desprenden porque no están ligados químicamente a él, pasan

RESTOS DE PLÁSTICOS. En la imagen principal, una trabajadora recoge tomates en Almería en un cultivo bajo plástico. Sobre este texto, Roberto Romero, Rosalía López, Antonia Garrido y Francisco Egea; y Raquel Capilla. Debajo, muestras de suelo usadas en la investigación.

también a las plantas. En un principio, debe ser así, adelanta el investigador de la Universidad de Almería, pero para afirmarlo con total rotundidad quiere tener datos en la mano. En opinión de Roberto Romero, la posibilidad de contar con unos plásticos en los que se han sustituidos los ftalatos por otros compuestos ya es una buena noticia, porque se trata de sustancias con una menor toxicidad y que se degradan en mucho menos tiempo, como se ha demostrado en este estudio. Además, en otras investigaciones se ha comprobado que sus efectos nocivos sobre la salud «no son tan preocupantes como los de los ftalatos». En cualquier caso, tampoco vale relajarse ya que estos estudios sobre degradación son incipientes y todavía no se han descrito todos los elementos que se desprenden de estas sustancias, así como tampoco se ha descrito en detalle la transferencia a plantas y acuíferos de unas sustancias que, a pesar del poco tiempo que llevan en uso, se han detectado ya no solo en suelos agrícolas, sino también en urbanos y en arena de la playa. ■

Contaminantes emergentes: se encuentran hasta en los pingüinos de la ANTÁRTIDA

Investigadores de la Facultad de Veterinaria de la UMU confirman la presencia de contaminantes emergentes en pingüinos barbijo y kril de la Antártida. Estos animales presentan sustancias tóxicas desprendidas de los plásticos como compuestos perfluorados y ftalatos, aunque por ahora están a salvo del Bisfenol A. Por A. F. Cerdera.

Vivimos en el mundo más globalizado de la historia. Esto se traduce en un intercambio de mercancías y culturas como nunca antes se había experimentado, pero también en la dispersión de contaminantes desde las zonas industrializadas a los lugares más remotos y prístinos del globo como es la Antártida. Un equipo de investigación español ha constatado la presencia de contaminantes emergentes en pingüinos barbijo y kril de la Isla Decepción.

Estudios históricos demostraron que contaminantes como el DDT y otros compuestos organoclorados podían llegar a la Antártida a través de procesos atmosféricos y oceánicos de largo alcance. Este fenómeno, conocido como «destilación global», permite que sustancias contaminantes viajen miles de kilómetros desde regiones industriales hasta áreas remotas, donde pueden condensarse y acumularse debido a las bajas temperaturas.

Un nuevo estudio, liderado por el toxicólogo de la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Murcia (UMU), Miguel Motas, ha permitido comprobar que estos animales presentan niveles detectables de contaminantes químicos nocivos para la salud empleados en la fabricación de plásticos,

sin embargo, llaman la atención de que entre esas sustancias químicas no se ha encontrado el temido bisfenol A.

La investigación se ha centrado en evaluar la presencia de ciertos compuestos orgánicos como los perfluorados, ftalatos y bisfenol A, en pingüinos de barbijo (*Pygoscelis antarctica*) y en kril antártico (*Euphausia superba*), dos especies fundamentales del ecosistema marino antártico.

Los resultados revelaron datos sorprendentes. En primer lugar, el equipo liderado por Miguel Motas confirmó la presencia de compuestos perfluorados en casi todas las muestras, especialmente del ácido perfluorooctanoico, que fue detectado en el 91.4 por ciento de los tejidos analizados. Por el contrario, el sulfonato de perfluorooctano solo se halló en un 5.7 por ciento de las muestras, lo que lleva a pensar a los científicos que existen posibles diferencias en las rutas de transporte o en la degradabilidad de estos compuestos en el ambiente polar. Llamativamente, los niveles de esta sustancia en los pingüinos antárticos fueron superiores a los encontrados en aves marinas del Ártico. A este fenómeno no hay una explicación clara, y los investigadores barajan las hipótesis de un aumento reciente de este contaminante en la región antártica o diferencias ecológicas en la bioacumulación.



Contaminantes en la Antártida

Objetivo: Estudio de la presencia de contaminantes emergentes en fauna de la Antártida, concretamente en kril y pingüinos, que se encuentran en una escala baja de la cadena alimenticia.

Ftalatos pero no bisfenol A: Los análisis realizados a las muestras de estos animales recogidas entre 2007 y 2010 han permitido comprobar la presencia de ftalatos en órganos como el hígado, riñón y corazón, pero no de bisfenol A.

Responsable: Miguel Motas, catedrático de Toxicología de la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Murcia.

www.um.es/web/veterinaria

El equipo de la Facultad de Veterinaria de Murcia detectó la presencia de ftalatos en el kril analizado. Este dato resulta especialmente significativo, resalta en su trabajo Miguel Motas, ya que no solo confirma que esta especie está expuesta a contaminantes plásticos, sino que también actúa como vector de transferencia trófica hacia depredadores superiores como los pingüinos.

Una cuestión llamativa es que no se hallaron



RESTOS DE PLÁSTICOS. En las imágenes principales, un pingüino barbijo y una colonia de estos animales en el entorno de Isla Decepción, donde se sitúa la base antártica española. Sobre este texto, Miguel Motas, que ha participado en varias campañas antárticas españolas.



ftalatos directamente en los tejidos de pingüinos. Estas sustancias fueron detectadas en el metabolito de los animales, algo más grave, que evidencia una exposición pasada. Concretamente, los ftalatos aparecieron en tejidos metabólicamente activos como hígado, riñón, corazón y cerebro.

La presencia de ftalatos en los pingüinos se trata de un hallazgo «particularmente relevante», afirma Miguel Motas, ya que «hasta la

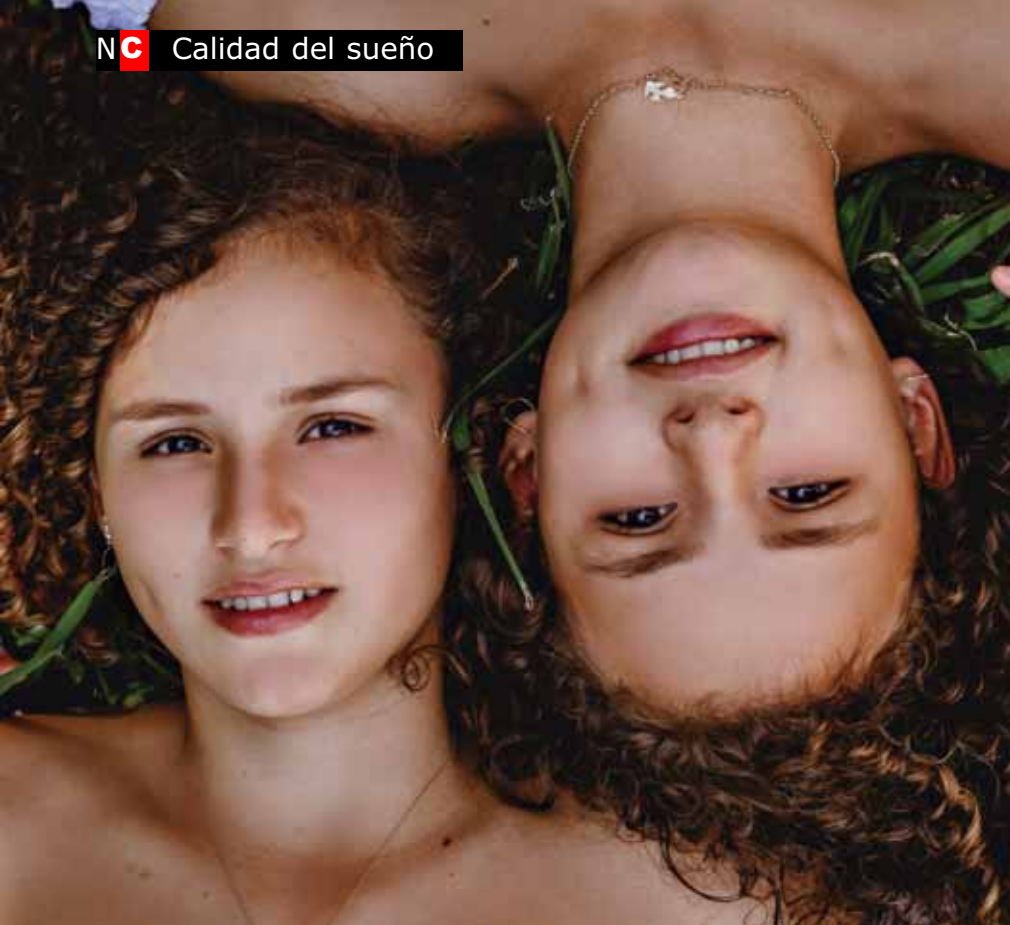
fecha no se había documentado la presencia de ftalatos en aves antárticas, y menos aún en órganos internos». Su detección sugiere no solo una exposición continua a estos compuestos, sino también un potencial riesgo para la salud de la fauna polar.

En contraste, el bisfenol A, un compuesto ampliamente utilizado en la industria del plástico, no fue detectado en ninguna de las muestras analizadas. Esto puede explicarse

por su menor persistencia en el ambiente o por la baja exposición local, aunque otras investigaciones han documentado su presencia en aguas residuales cercanas a estaciones científicas. La ausencia de bisfenol A en pingüinos y kril, aunque tranquilizadora, no debe ser interpretada como definitiva, y se necesitan más estudios de monitorización de esta fauna, con los que comprobar si realmente este compuesto presente en el plástico tiene la capacidad o no de llegar al continente helado.

Los niveles de estos tóxicos detectados en los pingüinos barbijo y el kril de la Antártida son bajos en comparación con los umbrales de toxicidad aguda. Sin embargo, tal y como recomienda el investigador Miguel Motas, «su persistencia, capacidad de bioacumulación y efectos subletales justifican una vigilancia ambiental continua».

Las muestras analizadas fueron recogidas en las campañas antárticas realizadas entre 2007 y 2010, y si bien no aportan una imagen de lo que realmente se encuentra en la actualidad en la Antártida, sí dan una idea de la expansión global de los contaminantes emergentes, capaces de colonizar entornos que hace unos años se consideraban prístinos, limpios de cualquier sustancia tóxica de origen humano. Y recuerdan la importancia de reducir el uso de plásticos, así como de buscar una alternativa más sostenible a este material. □



Qué parte de **genética** hay en el malestar emocional ligado al **sueño**

La Fundación Séneca financia un proyecto con gemelos para determinar la relación entre la calidad del sueño y el bienestar emocional, en una ecuación a la que se le incorporan factores genéticos. El estudio se lleva a cabo con datos almacenados en el Registro de Gemelos de Murcia, un centro único en España. Por A. F. Cerdera.

En la investigación científica hay una larga tradición de estudios con gemelos, para el estudio de la influencia genética en el comportamiento y determinar hasta qué punto contribuyen a la hora de generar diferencias entre los individuos.

Ahora, la Universidad de Murcia, con fondos de la Fundación Séneca, desarrolla un proyecto para aclarar qué componente genética y qué parte ambiental están implicadas en la calidad del sueño y su relación con el bienestar emocional.

Esta investigación se vale de los datos almacenados en el Registro de Gemelos de Murcia, un centro único en España, donde se cuenta con información de más de 3.900 gemelos monocigóticos, así como muestras biológicas de cerca de 1.600 personas.

Concretamente, este proyecto nace con el objetivo de analizar de forma longitudinal cuál es la trayectoria conjunta de calidad de sueño y bienestar psicológico de los participantes. Para ello se está examinando «cuál es el papel de los problemas de sueño en la evolución del bienestar, mientras se tiene en cuenta la contribución relativa de factores genéticos y ambientales a esta asociación», explica el investigador principal de este proyecto y líder del grupo de Psicobiología y Neurobiología del Comportamiento de la Universidad de Murcia, Juan Ramón Ordoñana.



Esta investigación se inició en el mes de enero y se prolongará hasta el finales de 2027, cuando se darán a conocer las conclusiones a las que llegue el grupo de investigación integrado por un total de ocho científicos. Hasta entonces, los investigadores seguirán un procedimiento de trabajo basado en un «análisis longitudinal de la evolución conjunta de la calidad de sueño y la percepción subjetiva de bienestar», en gemelos, lo que permitirá esclarecer el papel jugado por los factores genéticos en esta ecuación compleja.

«Con este proyecto queremos conocer hasta qué punto la calidad del sueño influye en el bienestar subjetivo y para eso, tener en cuenta factores genéticos que puedan incluir en calidad del sueño y en factores ambientales comunes», explica Juan Ramón Ordoñana.

Una mala noche la tiene cualquier persona, bien porque ese día sea especialmente caluroso, tenga algún problema físico que le dificulte conciliar el sueño o haya cualquier cuestión de su vida personal o laboral que le perturbe y le mantenga despierto más horas de lo normal. Por eso, en este estudio se trata de ofrecer un análisis más prolongado en el tiempo. «Queremos ver si cuando aparecen problemas de sueño, se manifiestan también problemas de bienestar subjetivo y ver esto a lo largo del tiempo», añade el investigador de la Universidad de Murcia, que también es director del Registro de Gemelos.

CALIDAD DEL SUEÑO

Objetivo: Dilucidar la relación entre la calidad del sueño y el bienestar emocional a largo plazo, así como conocer el papel del componente genético.

Estudio ambicioso: Este proyecto va más allá de los tradicionales estudios de sueño, al añadir datos ambientales como la contaminación y si la persona ejerce un rol de cuidadora, así como datos de gemelos.

Investigador: Juan Ramón Ordoñana, del grupo de Psicobiología y Neurobiología del Comportamiento de la Universidad de Murcia.

<https://fseneca.es>

En esta relación entre calidad del sueño y bienestar, la componente genética puede tener un peso destacado, de ahí que se recurra a datos sobre gemelos, que genéticamente son prácticamente iguales y, por lo general, han crecido en un entorno muy parecido. En este estudio financiado por la Fundación Séneca se pretende ir más allá y abrir un camino nuevo en el campo de los estudios de calidad de sueño.

Los investigadores quieren imprimir un enfoque más global a la relación entre calidad del sueño y bienestar emocional. En el estudio incorporan variables ambientales

CALIDAD DEL SUEÑO. En la imagen principal, una pareja de gemelas. Al lado, Juan Ramón Ordoñana en su despacho de la Universidad de Murcia.

asociadas a la calidad del sueño y relacionadas con hábitos de vida, como el consumo de psicofármacos, alcohol, tabaco y otras drogas. Además, para medir la calidad del sueño de una manera comprensiva, a la investigación se incorporan otra serie cuestiones ambientales como la contaminación ambiental, la cantidad de zonas verdes cercanas a la vivienda, cuestiones que se pueden asociar a la calidad del sueño, incluso también si duerme en pareja, si tiene un rol de cuidador, «porque hemos visto que las mujeres tienen más interrupciones del sueño debido a este factor»; el tipo de rutinas que se llevan a cabo al acostarse... «elementos que antes no se habían integrado en un estudio», afirma Juan Ramón Ordoñana. Toda esta información se cruzará con datos sobre perfiles genéticos, así como con medidas tomadas con sensores sobre el tiempo real del sueño, la temperatura corporal mientras se duerme y los movimientos al dormir.

Este proyecto servirá para dilucidar la influencia real de la calidad del sueño sobre el bienestar psicológico como nunca antes se había hecho, y ofrecer una perspectiva más avanzada. ▣

Silenciar el CÁNCER de MAMA triplica el riesgo de muerte

A pesar de las campañas informativas, todavía hay un grupo de mujeres que retrasa su visita al médico cuando se detectan bultos extraños en el pecho. La Universidad de Málaga ha comprobado que la demora en la visita al facultativo triplica el riesgo de muerte y que la mayor parte de estas mujeres son de edad avanzada y viven solas. Por A. F. Cerdera.

Aunque el cáncer de mama es uno de los más tratados y estudiados en la medicina moderna, su pronóstico sigue dependiendo en gran medida del momento en que se detecta la enfermedad.

La rapidez con la que se consulta al médico al notar los primeros síntomas puede marcar la diferencia entre un tratamiento eficaz o una enfermedad avanzada, tal y como se advierte en las campañas informativas que se llevan a cabo para concienciar a la población. En esta línea, un estudio multicéntrico realizado por la Universidad de Málaga revela que las mujeres que retrasan más de 90 días la consulta médica desde que notan los primeros síntomas presentan un riesgo de mortalidad a dos años tres veces mayor que aquellas que buscan atención más temprano.

Este trabajo, publicado en la revista *European Journal of Surgical Oncology* y realizado entre 2013 y 2015, analizó los casos de 543 mujeres diagnosticadas con cáncer de mama en diez hospitales del sistema sanitario público. Todas las participantes eran pacientes sintomáticas, es decir, no habían sido detectadas a

través de programas de cribado, sino que acudieron al médico por su propia iniciativa tras notar señales como bultos, cambios en la piel o secreciones.

El estudio se centró en el concepto de “retraso atribuible al paciente”, definido como el periodo que transcurre entre la aparición de los primeros síntomas y la decisión personal de buscar ayuda médica.

A diferencia de los retrasos derivados del sistema, como listas de espera o demoras en pruebas diagnósticas, este tipo de demora depende enteramente del comportamiento y circunstancias del paciente. Los resultados son contundentes: el 14% de las mujeres incluidas en la investigación esperaron más de tres meses antes de consultar con un médico, y este grupo tuvo una tasa de mortalidad significativamente mayor durante los dos años posteriores al diagnóstico.

Pero más allá del dato estadístico, lo revelador del estudio es el perfil de quienes tienden a demorar más.

«Las mujeres que vivían solas fueron casi el doble de propensas a retrasar la consulta respecto a aquellas que convivían con otras personas», explica el catedrático del



DETECCIÓN DEL CÁNCER

Objetivo: Estudio de los perfiles que retrasan la asistencia a los servicios de salud cuando se han detectado síntomas compatibles con el cáncer de mama.

Perfil: El perfil descrito en este estudio es el de una mujer de edad avanzada, que vive sola y que no reclama asistencia médica por miedo al diagnóstico. Según los datos manejados en esta investigación, el retraso en la asistencia sanitaria triplica el riesgo de muerte.

Investigador: Maximino Redondo, catedrático del Departamento de Especialidades Quirúrgicas, Bioquímica e Inmunología de la Facultad de Medicina de la Universidad de Málaga.

<https://www.uma.es>

Departamento de Especialidades Quirúrgicas, Bioquímica e Inmunología de la Universidad de Málaga, Maximino Redondo, quien añade que en el estudio también se encontró una correlación entre mayor edad y



ESCONDER EL CÁNCER. En la imagen principal, una facultativa realiza una mamografía a una mujer en un hospital de Málaga, una prueba que salva vidas. Foto: Junta de Andalucía. Debajo, el catedrático de la UMA Maximino Redondo.

El análisis multivariable llevado a cabo por el equipo de Redondo demostró que vivir sola era el «único predictor independiente del retraso», mientras que el estadio clínico del tumor en el momento del diagnóstico era, como era de esperar, el factor más fuertemente asociado a la mortalidad.

Sin embargo, incluso después de controlar por la etapa del cáncer, el retraso atribuible al paciente seguía siendo un factor de riesgo relevante. Las mujeres que tardaron más de 90 días en buscar atención médica tuvieron una probabilidad de morir en los siguientes dos años tres veces mayor que aquellas que actuaron con mayor rapidez.

Estos hallazgos subrayan una realidad incómoda. Aunque el sistema sanitario español es universal y accesible, existen barreras invisibles, de carácter social, cultural y emocional, que impiden a algunas personas acceder a él a tiempo. No se trata únicamente de desconocimiento o de falta de recursos económicos,

sino también de cuestiones como «el miedo al diagnóstico, la percepción errónea de los síntomas, la ausencia de redes de apoyo o incluso el duelo y la depresión no tratada», explica Maximino Redondo.

Las mujeres mayores que viven solas, en particular, enfrentan una combinación de factores que las vuelve especialmente vulnerables: aislamiento social, menor acceso a información actualizada sobre salud, y una tendencia a normalizar o minimizar los síntomas físicos. En su estudio, el grupo de la Universidad de Málaga encontró otras variables asociadas a peores resultados, como el índice de masa corporal elevado o el desempleo, factores que podrían reflejar un acceso desigual al seguimiento médico y a estilos de vida más saludables. Curiosamente, «no se observó una relación significativa entre síntomas de ansiedad o depresión, medidos mediante escalas clínicas, y el retraso en la atención», lo que sugiere que otros aspectos del entorno emocional y social podrían ser más determinantes.

A pesar de que el sistema de salud español garantiza la atención médica, este trabajo demuestra que el acceso no siempre se traduce en uso oportuno.

A tenor de los resultados de esta investigación, el equipo firmante del artículo, entre los que se encuentran académicos y facultativos del Hospital Costa del Sol, de Málaga, insisten en la necesidad de implementar intervenciones más allá del ámbito clínico. Proponen «estrategias comunitarias para fortalecer las redes de apoyo social, programas educativos específicos para personas mayores o que viven solas, y el fomento de escuelas de pacientes que orienten, informen y acompañen a quienes pueden sentirse perdidas en el camino hacia el diagnóstico», explica Maximino Redondo.

El temor silencioso de una posible enfermedad como el cáncer se traduce en inacción, y la inacción, en peores resultados. Por ello, la detección precoz no debe limitarse a campañas de cribado masivo: debe convertirse en una cultura social del cuidado mutuo, en la que nadie enfrente sus síntomas en soledad.

«Ponemos sobre la mesa el que si eres un médico y estás viendo a una paciente mayor, que vive sola, hay que estar más encima de ella, prestarle más atención, solicitarle pruebas y, por otro lado, que los servicios sociales le hagan un seguimiento, a fin de evitar que dejen de visitar al médico en caso de que se detecten un tumor», opina Maximino Redondo.

Esta investigación muestra una realidad poco conocida del cáncer y recuerda que en esta enfermedad no solamente matan los tumores, sino también el miedo. Por tanto, acabar con ese temor de colectivos vulnerables debe convertirse en el primer tratamiento. ▣

mayor retraso.

La soledad y la edad avanzada no solo aumentaban la probabilidad de demora, sino que también se asociaban con un peor pronóstico y una mayor mortalidad.



La inteligencia artificial que piensa en español

Cinco centros especializados en tecnología de la información están creando la mayor colección recursos digitales para impulsar el uso del español y las lenguas cooficiales en el desarrollo de soluciones de inteligencia artificial. Por Alberto F. Cerdera.

Apenas el cinco por ciento de los datos empleados en soluciones tan conocidas como ChatGPT o Gemini están en español y la representación de lenguas como el catalán, gallego, valenciano y euskera en estas plataformas es meramente anecdótica. La lengua que hablan 600 millones de personas está discriminada por las grandes tecnológicas. ALIA llega para acabar con esa injusticia, con la creación de una infraestructura pública de inteligencia artificial en castellano y lenguas cooficiales, que potenciará estos idiomas en el desarrollo de la inteligencia artificial.

ALIA, enmarcada en la Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial, está permitiendo el desarrollo de modelos de lenguaje y otros recursos digitales, destinadas al desarrollo de tecnologías de inteligencia artificial que tengan como base las lenguas habladas en España. Se trata de la primera iniciativa de este tipo de la Unión Europea y nace con el objetivo de potenciar la soberanía tecnológica de España, con el desarrollo de una inteligencia artificial transparente, responsable y al servicio de las personas.

Detrás de ALIA se encuentran el Centro de Supercomputación de Barcelona (BSC), el Centro de Inteligencia Digital de la

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 a empresas: Los sistemas elaborados en el proyecto ALIA están dirigidos a empresas de todos los sectores, para la construcción de herramientas para atención al cliente, extracción de datos, facturación, traducción automática...

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>

Provincia de Alicante (CENID), el Centro Singular de Investigación en Tecnologías de

la Información (CiTiUS), el Centro de Estudios Avanzados en Tecnologías de la Información y la Comunicación (CEATIC) y el Centro Vasco de Tecnología de la Lengua (HiTZ). Estos centros de investigación aportan su conocimiento y experiencia, para el desarrollo de un repositorio de corpus en español y lenguas cooficiales, modelos de lenguaje fundacionales, un marco de evaluación de modelos de lenguaje, casos de uso piloto y para la creación de una red de equipos de colaboración técnica y acceso a esta tecnología.

Con ALIA «queremos incentivar el uso de estos modelos de lenguaje y herramientas para el desarrollo de inteligencia artificial en el mundo empresarial», explica el director del CENID y catedrático de Lenguajes y Sistemas Informáticos de la Universidad de Alicante, Manuel Palomar. Este experto hace un hincapié especial en las posibilidades que estas tecnologías abren para el mundo empresarial. Estas herramientas y recursos digitales, que se encuentran a disposición de la comunidad de forma libre y gratuita, permiten la construcción de soluciones de inteligencia artificial aplicables en todas las áreas de las empresas. Pueden ser la base para el desarrollo de un asistente conversacional para la atención al cliente, un sistema de extracción de datos o, incluso,



IA EN ESPAÑOL. Del proyecto ALIA están saliendo soluciones y modelos de lenguaje entrenados con un 20 por ciento de datos en español. Junto a este texto, Manuel Palomar, director del CENID, organismo alicantino que participa en este proyecto.

un asistente para la facturación. La gama de soluciones basadas en inteligencia artificial que pueden construirse a partir de estos modelos de lenguaje es amplísima y cubren las necesidades de cualquier tipo de empresa. Además, desde ALIA se presta apoyo técnico para que las empresas puedan incorporar este tipo de tecnología.

A diferencia de soluciones comerciales de gigantes tecnológicos, los modelos creados en el marco del proyecto ALIA cubren las necesidades de áreas de conocimiento muy específicas. Además, «están hechos con tecnología española e incorporan el patrimonio cultural del español y las lenguas cooficiales. Cualquiera de los modelos que estamos desarrollando para el euskera, el valenciano, el gallego o el catalán funcio-

nan mejor que cualquier otro, porque no son tan precisos para tareas tan concretas. Incorporan muchos más datos», explica Manuel Palomar.

Otra característica que hace únicos los modelos de lenguaje de ALIA es el hecho de que para su entrenamiento se ha utilizado un 20 por ciento de material en español, frente al cinco por ciento que se ha empleado en la construcción de las soluciones de inteligencia artificial generativa de las grandes tecnológicas. «Los modelos de ALIA presentan una clara diferencia con los modelos de los que todos conocemos, como ChaGPT, Gemini o LLaMa, que se han entrenado con muy pocos datos en español y casi nada en las lenguas cooficiales», opina el director del CENID.

A la hora de construir estas herramientas no se pensaba en competir con las grandes tecnológicas, que cuentan con recursos económicos prácticamente ilimitados. El objetivo era ofrecer a la comunidad unas herramientas más específicas, construidas en español y en las lenguas cooficiales, que den resultados mejores en campos como el turismo, la propiedad intelectual, la salud o la administración, por citar solamente algunos de los ámbitos para los que se han construido modelos.

El entrenamiento de los modelos de lenguaje y, en general, las soluciones de inteligencia artificial generativa requieren de una enorme capacidad de procesamiento computacional. En el caso del entrenamiento de la familia de modelos ALIA, el procesamiento de varios miles de millones de palabras ha necesitado del uso de miles de horas de MareNostrum 5, uno de los superordenadores más potentes del mundo, ubicado y gestionado por el BSC, capaz de acelerar la ciencia y la tecnología a una velocidad de 314.000 billones de cálculos por segundo.

Gracias a esta infraestructura, el proyecto ALIA tiene a disposición pública un par de modelos de texto, listos para ser utilizados, así como media docena de modelos fundacionales para desarrolladores. Asimismo, ha publicado cuatro modelos de voz y ocho modelos de traducción automática.

Por otro lado, en su repositorio hay conjuntos de datos y herramientas para la creación de modelos de texto, de voz y de traducción. La colección de herramientas se completa con demostradores de tecnología.

Todo este potencial tecnológico, disponible de manera gratuita, va a potenciar una inteligencia artificial que piensa en español, mucho más cercana y accesible; una tecnología hecha para resolver problemas de sectores estratégicos, con la España se posicionará globalmente como una potencia en el campo de la inteligencia artificial. ▣

¿Quién responde cuando falla la **IA**?

Una especialista de la Universidad de Almería propone avanzar en la trazabilidad algorítmica como una de las pocas formas de encontrar al responsable de los errores cometidos por un sistema de inteligencia artificial. Por A. F. Cerdera.



La penetración de la inteligencia artificial es imparable. Esta tecnología está presente en ámbitos tan diferentes como la salud, la banca e incluso también las seguridad de víctimas de violencia de género. Ofrece soluciones avanzadas que facilitan tareas tediosas y agilizan procesos que hasta su llegada requerían horas de trabajo humano. Sin embargo, como cualquier sistema digital, la inteligencia artificial puede fallar y ¿qué ocurre en esos casos? ¿quién asume la responsabilidad?

La determinación de la responsabilidad civil de la inteligencia artificial se ha convertido en uno de los mayores retos en el campo del Derecho de Daños. Tradicionalmente, esta rama jurídica se ha basado en la existencia de un sujeto humano que asume la culpa, pero esa máxima ya no es válida. Con la inteligencia artificial entran en juego actores nuevos que dificultan determinar la responsabilidad de un fallo. No se trata de un médico que ha realizado una práctica negligente y ha originado un daño en el paciente; o de un fontanero que ha enganchado la tubería equivocada y ha provocado un auténtico desastre en un hogar. Los sistemas de inteligencia artificial son resultado del trabajo conjunto de fabricantes, programadores, comercializadores, usuarios y... por qué no decirlo, la propia máquina que toma decisiones.

RESPONSABILIDAD DE LA IA

Objetivo: Análisis de los retos que plantea la inteligencia artificial en el campo de la responsabilidad civil.

Trazabilidad de los algoritmos: La trazabilidad de los algoritmos, que permitan seguir la cadena de toma de decisiones y el empleo de algoritmos explicables, que dan razones sobre la decisión tomada, se convierten en el camino a seguir para proteger a los ciudadanos ante los posibles daños ocasionados por fallos de los sistemas de inteligencia artificial que se emplean a diario.

Responsable: Ana María Arroyo Moreno, investigadora y profesora del Área de Derecho Civil de la Universidad de Almería.

<https://www.ual.es>

«Es muy necesario establecer un marco jurídico claro, que permita determinar quién es el responsable cuando se produce un daño», afirma la investigadora del Grupo de Estudios de Derecho Privado y Comparado de la Universidad de Almería, Ana María Arroyo Moreno. Esta especialista en Derecho Civil es autora de un estudio publicado en la revista *Aranzadi Doctrinal*, donde analiza en profundidad





ERRORES DE LA IA. El ámbito médico es especialmente sensible a los errores de las herramientas de inteligencia artificial. Debajo, Ana María Arroyo, investigadora de la Universidad de Almería.

dujo, con el objetivo de determinar a quién se le atribuye la culpa directa del hecho, que puede ser el fabricante, el programador, en ensamblador o incluso la persona usuaria que realizó un uso inadecuado de la herramienta inteligente. «Aquí la cuestión reside en demostrar la negligencia y a veces es muy difícil», explica la investigadora de la Universidad de Almería. Los procesos de determinación de la culpa se facilitarían con una mayor «trazabilidad algorítmica», para reconstruir qué ocurrió y dónde se produjo el error. Con esa información se logra conocer en qué ciclo del producto se cometió el fallo.

A albur de esta necesidad y de la importancia del establecimiento de la culpa en caso de errores de la inteligencia artificial surgen oportunidades de empleo para profesionales del derecho y la tecnología, que tienen ante sí un campo de especialización muy interesante y de alta demanda. Un nicho de mercado nuevo que crece a medida que lo hacen los sistemas de inteligencia artificial y la normativa que los regula. La Unión Europea es un referente internacional en la regulación de la inteligencia artificial, sin embargo todavía no cuenta con un marco de responsabilidad civil definido, después de que en febrero de 2025 se retirara una propuesta por falta de consenso. Esto demuestra lo complejo que resulta garantizar una seguridad jurídica compatible con el avance tecnológico y la implantación de soluciones nuevas. ▣

los retos que plantea la inteligencia artificial en el campo de la responsabilidad civil. Las decisiones de la inteligencia artificial afectan a la inmensa mayoría de la población. Esta tecnología se emplea cada vez más en medicina, a la hora de realizar un diagnóstico o de prescribir un tratamiento; también en el sector de la banca, con sistemas automáticos que calculan el riesgo de impago de personas que solicitan un préstamo; incluso también se emplean en la administración públicas, para determinar la concesión de ayudas y prestaciones públicas. Y como no es infalible, esta tecnología puede cometer errores que dañen los derechos de los ciudadanos.

«Las situaciones en las que un sistema de inteligencia artificial puede causar un daño son muy variadas y crecientes, a medida que se incorpora esta tecnología. Y nos encontramos que los sistemas de inteligencia artificial son cada vez más autónomos: ya no se limitan a ejecutar instrucciones

humanas, sino que aprenden y toman decisiones por sí mismos, y muchas de ellas sin supervisión directa», afirma Ana María Arroyo.

En su estudio, esta investigadora introduce un concepto fundamental para explicar las dificultades que los especialistas en Derecho Civil están encontrando para dar con una doctrina sobre la responsabilidad en los casos en los que la inteligencia artificial cause daños o lesione derechos. Ana María Arroyo pone de relieve que los algoritmos son cada vez más «imprevisibles y opacos», lo que dificulta conocer los motivos que llevaron a la máquina a tomar una decisión determinada o en qué momento del proceso se decidió tomar un camino u otro.

Los más sencillo sería culpar a la máquina, sin embargo, esta solución no resulta válida, en la medida en que una máquina no puede ser responsable jurídicamente. Hay que indagar en el fallo, para determinar en qué punto de la cadena de decisión se pro-



FOTOVOLTAICA FLOTANTE

Una alternativa sostenible y más productiva

Un equipo de la Universidad de Jaén ha comprobado que las plantas fotovoltaicas flotantes ofrecen una producción energética mayor que las convencionales en tierra, gracias al efecto refresco que produce el agua sobre los paneles. Este modelo está actualmente en producción y se puede instalar en balsas de riego y embalses. Por A. F. Cerdera.

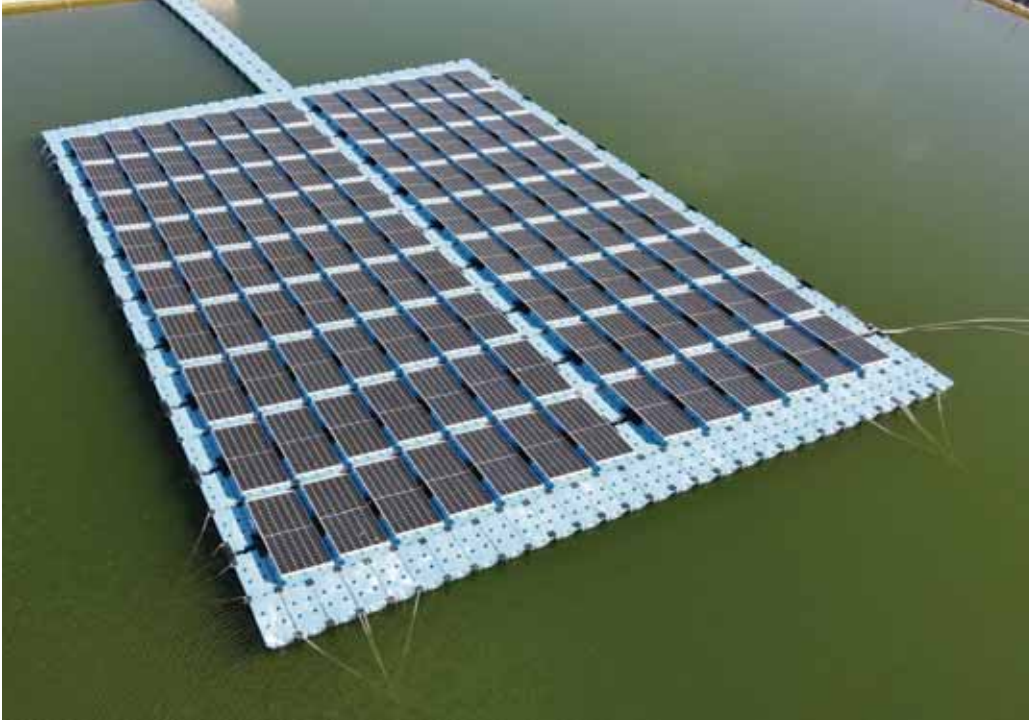
E 27 por ciento del total de las necesidades eléctricas de la provincia podrían cubrirse con sistemas fotovoltaicos flotantes, instalados en las más de 3.000 balsas de riego

que se extienden por su geografía. Esta modalidad de energía renovable ha ganado fuerza como complemento a los grandes parques solares y presenta unas ventajas que justifican apostar por ellas.

En el marco del proyecto nacional SoletAqua, un equipo de la Universidad de Jaén ha modelado el comportamiento de estas instalaciones, que pueden cubrir la superficie de balsas de riego y embalses, del que ha obtenido una serie de conclusiones que justifican la expansión de estos sistemas de energía renovables.

El catedrático del Área de Proyectos de Ingeniería, Emilio Muñoz Cerón, autor de la investigación con la que se ha calculado el potencial de producción energética de la fotovoltaica flotante en la provincia de Jaén, explica que estos sistemas solares ofrecen un rendimiento mejor, a pesar de utilizar el mismo tipo de paneles solares que las plantas convencionales en tierra. El secreto reside en el efecto refresco que ejerce el agua sobre las placas, que posibilita un funcionamiento más eficiente.

«Los paneles solares se valen de la radia-



PLACAS FLOTANTES

En la imagen principal, una planta fotovoltaica flotante instalada por la empresa Isigenete en una balsa de riego. Sobre este texto, planta flotante de la Universidad de Jaén, con la que se han realizado los estudios para modelar el comportamiento de estas instalaciones. Al lado, Sergio Moreno y Emilio Muñoz, investigadores de la UJA.

FOTOVOLTAICA FLOTANTE

Objetivo: Modelización del comportamiento de sistemas fotovoltaicos flotantes y comparación con el funcionamiento de las plantas solares convencionales en tierra.

Más eficientes: Los sistemas fotovoltaicos instalados sobre superficies flotantes en balsas de riego y embalses son más eficientes que los convencionales, gracias al efecto de frescor que ejerce el agua. Por contra, se ensucian más y hay más pérdidas de producción energética por este motivo.

Responsable: Emilio Muñoz, del Área de Proyectos de Ingeniería de la Universidad de Jaén.

<https://www.ujaen.es>

ción para producir energía, pero cuando la temperatura es muy elevada el rendimiento cae», afirma Emilio Cerón. Lo que todavía no puede determinar este investigador de la Universidad de Jaén es la cifra exacta en que se mejora la producción energética, algo que ahora mismo está calculando su grupo de investigación, mediante la construcción de un modelo del funcionamiento de este tipo de instalaciones solares y que representa su principal aportación al proyecto SoletAqua, que lidera la empresa Isigenete, una de las referencias a nivel nacional en el desarrollo e instalación de este tipo de plantas fotovoltaicas. Los estudios para construir el modelado se están llevando a cabo con dos plantas solares flotantes de pequeño tamaño, que el equipo de la Universidad de Jaén ha instalado en sendas balsas de riego en colaboración con la empresa local Intelec, y que le han permitido conocer más detalles sobre las peculiaridades de esta modalidad de

energía renovable. Una de ellas tiene que ver con el mantenimiento de los paneles solares. Según se ha demostrado el equipo de la Universidad de Jaén, las placas de la fotovoltaica flotante se ensucian más que las de las instalaciones en tierra. Esta investigación ha sido realizada por Sergio Moreno, bajo la dirección de Emilio Muñoz, y ha recibido el Premio al Mejor Trabajo Fin de Máster en el XXIX Congreso Internacional de Dirección e Ingeniería de Proyectos. En ella se analizaba el comportamiento térmico, eficiencia energética y pérdidas por suciedad en dos sistemas fotovoltaicos equivalentes, uno flotante y otro en cubierta.

Las pérdidas de producción debido a la suciedad se deben a los excrementos que depositan las aves en su superficie al posarse sobre las mismas, ya que en determinadas épocas del año las balsas de riego se convierten en refugio y punto de avituallamiento de aves.

Para contrarrestar esta suciedad se están desarrollando una serie de robots que se encargan de mantener limpia la superficie de las placas solares.

Aparte del problema de la suciedad generado por las aves, las plantas solares flotantes cuentan con una serie de ventajas que las convierten en una opción a tener muy en cuenta para completar la cesta energética renovable y la producción distribuida.

El equipo de Emilio Cerón ha calculado que solo con que se cubra el 25 por ciento superficie de las 3.000 balsas de riego que existen en la provincia de Jaén, se

pueden instalar al menos 490 MW, capaces de cubrir el 251 por ciento del consumo eléctrico agrícola de la provincia y el 27 por ciento de las necesidades eléctricas totales.

Este tipo de instalaciones flotantes no ocupan territorio y están a salvo del rechazo social que generan muchas plantas fotovoltaicas.

Por su efecto, sobre la lámina de agua, contribuyen a reducir la evaporación. Al mismo tiempo, debido al efecto sombra que originan, contribuyen a frenar la proliferación de algas en las balsas de riego. Este elemento no es para nada banal, ya que las algas generan problemas en las conducciones que llevan el agua desde la balsa a los diferentes puntos de riego, y que generalmente se combaten con productos químicos.

En vista de los resultados de estos estudios, la fotovoltaica flotante se convertirá en una pieza más de las fincas agrícolas, que producirán su propia electricidad y contribuirán a la descarbonización energética. □

Los robots comerciales suspenden en SEGURIDAD

El Grupo de Robótica de la Universidad de León ha analizado los sistemas de ciberseguridad de dos de los robots comerciales más populares y descubre brechas importantes que comprometen tanto su funcionamiento como la seguridad de quienes los utilizan. Por A. F. Cerdera.

Se pueden ver en tareas de atención a los asistentes a convenciones de otro tipo; algunos bares los han empleado como camareros, en un ejercicio más de exposición pública que de efectividad; incluso también ejercen de 'terapeutas' en sesiones con niños autistas; y en materia de seguridad realizan una labor fundamental en la búsqueda de desaparecidos en casos de catástrofes o en tareas de exploración de terrenos peligrosos para las personas, como campos minados.

Los robots se han convertido en unos aliados fundamentales en multitud de tareas y esto solo acaba de empezar, ya que con el desarrollo de nuevos avances en materia de inteligencia artificial, los robots se encargarán de nuevas tareas para las que todavía no están preparados.

Sin lugar a dudas, estos aparatos aportan una ayuda muy estimable, sin embargo, ¿cuentan con los sistemas de seguridad adecuados que garanticen un uso seguro para las personas y el blindaje frente ataques cibernéticos?

El Grupo de Robótica de la Universidad de León ha analizado la ciberseguridad de dos robots de uso habitual, y las conclusiones obtenidas sobre su seguridad son bastante preocupantes. Estos robots presentan bre-

chas de seguridad por las que se podría colar cualquier persona con unos conocimientos de informática avanzados y tomar el control de estas unidades.

El estudio ha estado liderado por el investigador del Grupo de Robótica, Adrián Campazas Vega y en él resalta la falta de barreras internas con las que cuentan estos dispositivos robóticos, optimizados para potenciar su funcionamiento, pero no tanto para resistir ataques maliciosos.

Los investigadores de la Universidad de León han trabajado con una unidad de Pepper y otra de Unitree A1, a la que ellos llaman «Tuercas», porque son dos robots populares en el mercado, pero su trabajo no ha quedado ahí; también han realizado una auditoría de seguridad de un robot cuadrúpedo de uso militar, aunque de este último no pueden aportar datos debido al contrato de confidencialidad firmado con la empresa que lo comercializa.

«En los robots que hemos estudiado nos hemos encontrado que la seguridad se basa en la seguridad perimetral», afirma Adrián Campazas. «Los desarrolladores de los robots asumen que si protegen la red interna de los robots ya se solucionan todos los problemas de ciberseguridad», añade.

Sin embargo no ocurre de esa manera, tal y como ha comprobado este grupo de investigación, y los robots están sorprendente-



CIBERSEGURIDAD DE ROBOTS

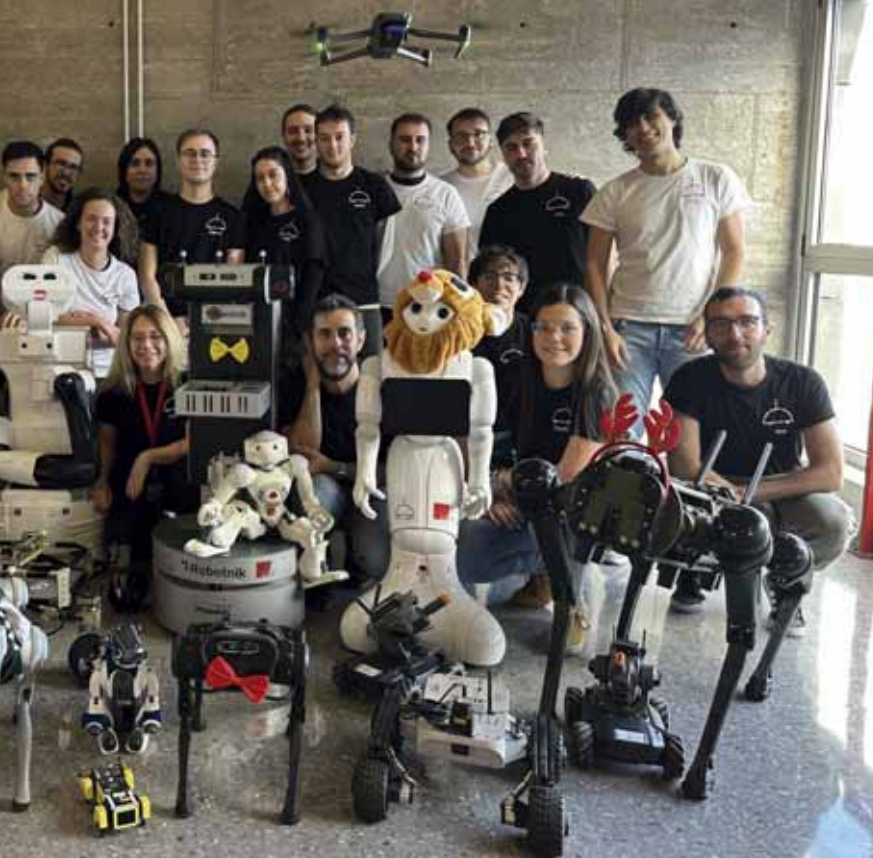
Objetivo: Comprobación del nivel de seguridad de robots móviles y sociales. En las unidades analizadas han descubierto vulnerabilidades preocupantes, de forma que alguien con unos conocimientos avanzados puede hacerse con el control de los robots.

Vulnerables: Los fabricantes de robots apuestan por fabricar robots más potentes y con mayor autonomía, aunque para ello tengan que prescindir de capas de programación adicionales destinadas a la seguridad.

Responsable: Adrián Campazas, del Grupo de Robótica de la Universidad de León.

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

mente expuestos. La protección de perimetral que presentan de fábricas es robusta, aunque no del todo inviolable. El verdadero problema desde el punto de vista de la ciberseguridad viene cuando se ha superado es barrera, porque el robot no dispone de ningún tipo de sistema adicional. «Una vez que acabamos entrando en la red internad del robot nos encontramos con una serie de vulnerabilidades que nos permiten hacernos con el control del robot, que sin duda es lo peor que puede pasar», afirma.



ROBOTS CONECTADOS. En la imagen principal, Grupo de Robótica. Al lado, su unidad Pepper. Debajo, Adrián Campazas en un congreso donde mostró las funcionalidades de «Tuercas».

dispositivos robóticos.

Además, todos los sistemas adicionales de seguridad hacen que se dispare el consumo energético y, consecuentemente, baje la autonomía del robot. Así, los fabricantes se mueven en ese delicado equilibrio entre funcionalidad y seguridad, y generalmente se decantan por poner en el mercado dispositivos más potentes desde el punto de vista de la operatividad, aunque puedan plantear riesgos desde el punto de vista de la ciberseguridad.

«Necesitamos que avance la tecnología, que los robots sean cada vez más potentes, pero necesitamos que ese avance vaya de la mano también de una mejor en seguridad, porque si queremos integrar robots en nuestro día a día tenemos que asegurarnos que nadie los jaque, porque un robot puede poner en riesgo la vida de una persona», concluye Adrián Campazas.

La seguridad de los robots es un asunto sumamente delicado, por la penetración creciente de la tecnología en la sociedad y su relación tan cercana con las personas. Por eso la importancia de investigaciones como la del Grupo de Robótica de la Universidad de León, que saca a la luz un problema preocupante. ▣

Por lo general, los ataques a sistemas informáticos tienen la finalidad del robo de datos, sin embargo, en el caso de la robótica, los intrusos pretenden detenerlo o hacerse con el control del aparato. Y en el caso de los robots estudiados, los objetivos de los atacantes se logran de manera sencilla una vez que se ha vulnerado la seguridad de la red interna.

Además, por su complejidad y la cantidad de sistemas que equipan, los robots ofrecen una «superficie de ataque enorme», que los

hace todavía más vulnerables y difícil de proteger.

En la robótica se trabaja con la máxima de ofrecer un rendimiento máximo al menor coste computacional posible. Esto choca de frente con la seguridad, para la que se requiere capas de programación adicionales, criptografías que ralentizan el funcionamiento del robot, obligan a incrementar el volumen de recursos para el manejo de esa información y ponen el riesgo la respuesta en tiempo real que se necesita de los

Terapia virtual para controlar la ansiedad ante los EXÁMENES

Un grupo de la Universidad de Burgos ha creado escenarios virtuales para terapias de relajación muscular progresiva y controlar el estado de ansiedad. Este sistema enseña a los usuarios técnicas adecuadas para controlar su estado de ánimo con unos resultados incluso mejores que los obtenidos con terapeutas humanos. Por A. F. Cerdera.

Quién puede escapar al efecto relajante de un paisaje de playa y el sonido de las olas del mar?

Un equipo del Laboratorio de Realidad Extendida de la Universidad de Burgos (UBU) ha puesto en valor su capacidad y experiencia en recrear escenarios idílicos, para la construcción de un sistema de realidad virtual destinado a ofrecer una terapia de relajación muscular progresiva con imágenes playeras, que ayude a los estudiantes a reducir los niveles de estrés que origina la actividad académica. Esta tecnología ofrece una experiencia inmersiva, en la que los usuarios aprenden técnicas para relajarse y controlar sus niveles de ansiedad, de una manera sencilla, individualizada, con la que se logran unos niveles de éxito equiparables o superiores a los obtenidos con un terapeuta humano.

El desarrollo de esta tecnología es resultado del trabajo de Henar Guillén, en cuya tesis doctoral explora las posibilidades de la aplicación de la realidad virtual en la mejora del estado emocional y niveles de estrés de la comunidad universitaria.

Henar Guillén ha querido dar un enfoque nuevo a sus trabajos sobre realidad virtual y virar su actividad hacia una aplicación en el campo de la salud mental. De ahí, su investigación se haya realizado con el

Servicio Universitarios de Atención a la Salud (SUAS) de la Universidad de Burgos. De esa colaboración surgió la idea de crear un sistema de realidad virtual, con el que cubrir la demanda creciente de estudiantes que se acercan a este servicio universitario, en busca de ayuda para reducir el estrés generado por la actividad académica y los exámenes.

Para esta atención decidieron aplicar la terapia de relajación muscular progresiva, que implica un conjunto de movimientos de tensión y distensión diferentes partes del cuerpo, en sesiones guiadas por un terapeuta que da las indicaciones a seguir en cada momento. Pero esta terapia iba a tener una componente distinta, ya que el terapeuta humano iba a ser sustituido por una aplicación de realidad virtual.

Bajo la dirección del catedrático del área de Lenguajes y Sistemas Informáticos, Andrés Bustillo, y la profesora de la de Personalidad, Evaluación y Tratamiento Psicológico, Camino Escolar Llamazares, Henar Guillén ha construido un entorno de realidad virtual que traslada a los usuarios a escenarios como una playa, un campamento y fondo marino, donde reciben las instrucciones para completar los ejercicios de relajación muscular que les ayudan a controlar sus niveles de estrés y a reducir la tensión generada por la acumulación de



REALIDAD VIRTUAL

Objetivo: Desarrollo de una aplicación de realidad virtual para terapia de relajación muscular progresiva, que ayude a reducir los niveles de ansiedad y de estrés generados por los exámenes y la actividad académica.

Mejores resultados: Las terapias asistidas por realidad virtual arrojan mejores resultados, porque los usuarios se concentran mejor en los ejercicios de relajación propuestos y no sienten pudor al realizarlos, al no sentirse observados por otras personas.

Investigadora: Henar Guillén, del Laboratorio de Realidad Extendida Universidad de Burgos.

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



RELAJACIÓN MUSCULAR PROGRESIVA. En la imagen principal, una estudiante sigue las pautas de la terapia mediante la aplicación de realidad virtual. Sobre este texto, escenario de playa utilizado en la aplicación y equipo del Laboratorio de Realidad Extendida, en el que está Henar Guillén (cuarta por la derecha).

tareas durante los estudios.

En la terapia convencional guiada por una persona, hay movimientos como tensar y destensar la mandíbula y se dan situaciones graciosas o de cierto pudor, que hacen que se pierda la concentración y se reduzca la efectividad del ejercicio.

«Con la realidad virtual añadimos un estímulo extra que ayuda a que quienes realizan los ejercicios de relajación estén más centrados en la actividad», explica Henar Guillén, y ese componente adicional no es otro que los escenarios virtuales que los usuarios ven a través de las gafas. «Parece contradictorio, pero centrarse en un estímulo visual ayuda a incrementar la concentración», añade la investigadora de la Universidad de Burgos.

La realidad virtual ayuda a aislar a los usuarios, que pueden estar rodeados de personas y no darse cuenta, lo que ayuda a que realicen todos los ejercicios con mucha más libertad y soltura que si son observados por un terapeuta o se encuentran en

una sesión compartida con otras personas. Las terapia de relajación muscular progresiva tiene varios niveles ejecución que se van adquiriendo con el paso de las sesiones y que ayudan a que el propio usuario aprenda a relajarse de manera autónoma. El sistema de realidad virtual respeta esa progresión y personaliza la experiencia a cada usuario, que puede elegir la fase de la terapia en la que se encuentra. Además, tiene la opción de elegir el entorno virtual de entre los tres configurados en la aplicación, así como si quiere contar con la ayuda de un avatar espejo, que reproduce los movimientos a realizar durante la sesión. Los escenarios y la aplicación de realidad virtual han sido creados con Unreal Engine y Blender, compatibles con gafas Meta Quest 2. Y el programa se ha probado con estudiantes de Enfermería y estudiantes que acudieron al SUAS para participar en los programas de reducción de la ansiedad generada por los exámenes. Los resultados obtenidos en los ensayos

han sido muy positivos y han demostrado que la realidad virtual es una herramienta totalmente válida para estas funciones relacionadas con la salud mental.

Es más, los datos y los testimonios recogidos de los participantes en el experimento muestran que las terapias dirigidas por la aplicación virtual fueron más efectivas que las guiadas por terapeutas humanos, debido a que con este sistema se logra una concentración mayor en las tareas de relajación propuestas.

Esta investigación recoge el testigo de otra realizada anteriormente por Henar Guillén, dirigida a reducir los niveles de ansiedad, mediante una aplicación de realidad virtual, que recrea un juego de escape basado en la novela Alicia en el País de las Maravillas, en la que también se obtuvieron resultados satisfactorios.

Estos estudios demuestran el potencial de tratamientos para la mejora de la salud mental, basados en una tecnología inmersiva y totalmente personalizada. ▣

Títulos para crear el futuro

Los grados y másteres de la Escuela de Industriales de la UPCT garantizan una inserción laboral inmediata en puestos de alto nivel. Este Centro permite cursar dobles títulos internacionales

Los ingenieros están entre los profesionales más demandados y también en el grupo de los que tienen los salarios más altos. Su aportación a la transformación digital resulta clave y se encuentran en los puestos donde se gestan las innovaciones tecnológicas que están cambiando la sociedad.

Los estudios de ingeniería abren las puertas a un panorama laboral apasionante y en plena evolución, donde los titulados se encontrarán retos nuevos y desafíos de gran envergadura. Las oportunidades se multiplican en el ámbito de la electrónica, la robótica, la química industrial y también en la biomedicina. Sin embargo, para acceder a ellos en las mejores condiciones se necesita una preparación sólida, actualizada y muy práctica. Una formación que solamente pueden ofrecer las mejores escuelas técnicas, entre las que se encuentra la **Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de la Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT)**.

Este centro cuenta con uno de los sistemas docentes más avanzados del país. Gracias a él, su alumnado adquiere una base teórica fundamental y una formación práctica avanzada, a través de trabajos en laboratorios y espacios de experimentación. La preparación del alumnado de Industriales de la UPCT se enriquece con encuentros y actividades en colaboración con las empresas, que aportan una visión más global del mundo de la empresa y sus necesidades; así como con prácticas en empresas, fruto de los 180 convenios firmados por la Escuela con entidades del sector.

Los esfuerzos de la Escuela de Industriales de la UPCT para ofrecer una formación de prestigio también traspasan el ámbito internacional, gracias a los 160 acuerdos del centro con universidades y escuelas de otros países, que permiten a su alumnado cursar dobles títulos de grado y de máster internacionales,



que les abre las puertas no solamente de las empresas españolas más prestigiosas, sino también de entidades con proyección multinacional.

La Escuela de Industriales de la Politécnica de Cartagena cuenta con siete grados y siete másteres, que se complementan con dobles títulos y dobles títulos internacionales. De esta forma, cubre las aspiraciones del alumnado interesado por la rama industrial.

En el listado de títulos se encuentran grados ya tradicionales en la rama industrial, sometidos a un

proceso de actualización; así como otros que representan las líneas más innovadoras de la ingeniería, como el Grado en Ingeniería Biomédica o el grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática. Además, oferta dobles grados internacionales con la Universidad de Kaunas.

En la parcela de másteres también hay una apuesta clara por las nuevas tendencias, como el Máster en Industria 4.0, diseñado específicamente para la especialización en la transformación digital de la industria; o el Máster en Energías Renovables, y el Máster en Ingeniería Ambiental y Procesos Sostenibles. Asimismo, el alumnado cuenta con la posibilidad de cursar un doble máster con la combinación del título de Ingeniería Industrial con Organización Industria, Energías Renovables, e Ingeniería Ambiental). Además, se pueden cursar dos dobles másteres internacionales con la Universidad de Stuttgart. Industriales de la UPCT mantiene su apuesta por unos estudios de calidad, profesionalizantes y que aportan una formación transversal valorada por las empresas y que potencia las posibilidades de trabajar en las tecnológicas más prestigiosas del mundo.

El mundo de la ingeniería necesita profesionales con una visión global, con capacidad de innovación y de asumir retos y esos profesionales son los que forma este centro de la UPCT. ■

ETS Ingeniería Industrial

GRADOS UNIVERSITARIOS

- Ingeniería Eléctrica
- Ingeniería Electrónica Industrial y Automática (doble con Ingeniería Biomédica)
- Ingeniería Mecánica (doble con Diseño Industrial y Desarrollo de Producto)
- Grado en Ingeniería de Diseño Industrial y Desarrollo de Producto
- Ingeniería Química Industrial
- Ingeniería en Tecnologías Industriales
- Ingeniería Biomédica

MÁSTERES UNIVERSITARIOS

- Ingeniería Industrial (doble máster con Organización Industrial, con Energías Renovables, con Ingeniería Ambiental)
- Organización Industrial
- Energías Renovables
- Ingeniería Ambiental y Procesos Sostenibles
- Sistemas Electrónicos e Instrumentación
- Electroquímica. Ciencia y Tecnología
- Industria 4.0

ETS DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Campus Muralla del Mar. Antiguo Hospital Real de Marina de Cartagena
c/ Dr. Fleming, s/n - 30202- Cartagena
968 32 57 34 | 968 33 88 78
etsii@etsii.upct.es

<https://etsii.upct.es/>

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial

GRADOS

- Ingeniería Eléctrica
- Ingeniería Electrónica Industrial y Automática
- Ingeniería Mecánica
- Ingeniería Química Industrial
- Ingeniería en Tecnologías Industriales
- Ingeniería Biomédica
- Ingeniería de Diseño Industrial y Desarrollo de Producto

DOBLES GRADOS

- Ingeniería Electrónica Industrial y Automática y en Ingeniería Biomédica
- Ingeniería Mecánica y en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto
- Doble Grado Internacional en Ingeniería Química Industrial y en Ingeniería Química (Kaunas Technology University)
- Doble Grado Internacional en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática y en Sistemas Robóticos Inteligentes (Kaunas Technology University)

MÁSTERES

- Ingeniería Industrial
- Organización Industrial
- Energías Renovables
- Ingeniería Ambiental y de Procesos Sostenibles
- Sistemas Electrónicos e Instrumentación
- Electroquímica. Ciencia y Tecnología
- Industria 4.0
- Doble Máster en Ingeniería Industrial y en Organización Industrial
- Doble Máster en Ingeniería Industrial y en Energías Renovables
- Doble Máster en Ingeniería Industrial y en Ingeniería Ambiental y de Procesos Sostenibles
- Doble Máster en Ingeniería Industrial y en Ingeniería Mecánica, Materiales y Fabricación (UPCT y la Universidad de Stuttgart)
- Doble Máster en Energías Renovables y en Ingeniería de la Energía (UPCT y la Universidad de Stuttgart)



E.T.S. de Ingeniería Industrial
Universidad Politécnica de Cartagena
Campus Muralla del Mar, Cartagena.
968 32 5734 | etsii@etsii.upct.es
www.etsii.upct.es



#HilandoCiencia

premio iberoamericano a la divulgación del cambio climático

La Organización de Estados Iberoamericanos ha abierto la convocatoria de la cuarta edición de este galardón en el que se reconoce la divulgación científica de investigadores de la región en la red social X. El tema elegido este año ha sido el cambio climático.



La divulgación científica tiene premio. La Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI) ha abierto la convocatoria de la cuarta edición del Premio #HilandoCiencia, un certamen que busca impulsar la divulgación científica en la región a través de las redes sociales, cuyas inscripciones estarán disponibles hasta el 15 de septiembre. El premio está dirigido a personas investigadoras de los 23 países miembros de la OEI, quienes podrán participar publicando un hilo de hasta diez tuits en el que expliquen, en español o portugués, y de manera comprensible y atractiva, un tema vinculado con sus investigaciones.

Esta edición dará especial prioridad a aquellas investigaciones que aporten soluciones o conocimiento frente al cambio climático, uno de los grandes desafíos globales de la actualidad.

Para concursar, los y las participantes deberán inscribirse previamente en un formulario habilitado por la organización en <https://oei.int> e incluir la etiqueta #HilandoCiencia2025 en el hilo presentado. Solo se contabilizarán los “me gusta” del primer tuit, que serán la base para seleccio-



NOVA CIENCIA, con la investigación iberoamericana

Nova Ciencia y Novaciencia.es se suman a la iniciativa #HilandoCiencia por su compromiso con la universidad y la ciencia hecha en el espacio iberoamericano. Este medio de comunicación lleva años dando difusión a la ciencia hecha al otro lado del Atlántico, como una manera de vertebrar un territorio a través del conocimiento que es tan capaz de generar conocimiento y transferencia del mismo al mismo nivel que cualquier otra región del mundo. La difusión de este Premio es la primera de las acciones que Nova Ciencia y la OEI llevarán a cabo en el futuro gracias al convenio marco de colaboración firmado por ambas entidades.

<https://novaciencia.es/america/>

nar a las personas ganadoras. Asimismo, no está permitido el uso de fotos o videos, aunque sí de gifs e iconos, y todos los contenidos deberán estar científicamente fundamentados y alineados con los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Los tres mejores hilos divulgando una investigación o un proyecto contarán con premios económicos de 1.500, 1.000 y 500 dólares, respectivamente.

La ceremonia de entrega de premio se celebrará el 26 de septiembre, en el marco de la Noche Iberoamericana de I@s Investigador@s, evento retransmitido desde Paraguay —país anfitrión en esta edición—. Esta cuarta edición del Premio #HilandoCiencia 2025 se desarrolla dentro del proyecto europeo *Energytran*, de cooperación científica para la transición energética entre Europa e Hispanoamérica coordinado por la OEI, y también cuenta con la colaboración de Nova Ciencia como medio colaborador del evento.

Con esta iniciativa, la OEI sigue apostando por impulsar la divulgación de la ciencia y el trabajo de la comunidad investigadora iberoamericana, acercando sus aportes a la ciudadanía y promoviendo nuevas vocaciones científicas como forma de contribuir al desarrollo de Iberoamérica. ▣

PREMIO
**#HILANDO
CIENCIA
2025**



Con la
financiación de:



Con la
colaboración de



1 / 6

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

La entidad se encuentra adherida al Fondo de Garantía de Depósitos de Entidades de Crédito Español. La cantidad máxima garantizada actualmente por el mencionado Fondo es de 100.000 euros por depositante.



cajamar
CAJA RURAL

Con lo que te da la Cuenta Nómina + Bonificación por traer tu nómina... podrías llevarte

**Hasta⁽¹⁾
2 CUOTAS**

Con tu Hipoteca Mixta Bonificada⁽²⁾

Suma la rentabilidad **2,02% TAE⁽³⁾** hasta 20.000€ por tu Cuenta Nómina y la **bonificación de hasta 500€⁽⁴⁾** por traer tu nómina si es una de las 3.000 primeras. ¡Esto equivale hasta⁽¹⁾ 2 cuotas de tu hipoteca!

**Pídete
una MIXTA**



Nos referimos a una hipoteca



Banca a Distancia
gcc.es/pideunamixta



(1) Dos cuotas calculadas en el supuesto de domiciliación de una nómina de 4.000€, una remuneración para un saldo de 20.000 € y una bonificación de un 0,60% en el tipo de interés. Para dicha bonificación será necesario: ser socio/a de la Entidad (contratando como mínimo una aportación de 61€) y tener contratado y en vigor **Seguro de Vida Riesgo 0,30%** con cobertura del 100% del importe contratado. **Seguro de Hogar 0,10%** que como mínimo garantice el bien hipotecado contra el riesgo de daños e incendios con el fin de asegurar la conservación de su valor. **Nómina, Banca Electrónica y tres recibos 0,20%**, domicilia tu nómina, pensión, seguro de autónomo o ingreso periódico mensual, por un importe superior a 700€. Domicilia 3 recibos de suministros básicos (agua, luz, gas, comunidad y comunicaciones), con tu contrato de Banca Electrónica o Telefónica. **La revisión de las condiciones de bonificación será anual, durante toda la vida de la hipoteca, tomando como referencia la fecha de formalización del contrato. En el momento de la revisión, al menos uno de los titulares (no avalistas) de la operación ha de ser socio de la Entidad.** Seguros de vida comercializados por Cajamar Vida, S.A. de Seguros y Reaseguros. CIF: A-04465555 y Seguro de Hogar comercializado por Cajamar Seguros Generales, S.A. de Seguros y Reaseguros. CIF: A-04653556. Mediados a través de Cajamar Mediación, **Operador de Banca-Seguros Vinculado**, S.L.U., CIF B-04428223, inscrito en la D.G.S. y F.P. con clave administrativa no: 0V0014, con seguro de Responsabilidad Civil concertado, conforme al art. 152, punto 1, letra G del Real Decreto-ley 3/2020, de 4 de febrero. Consultar en grupocooperativocajamar.es/aseguradoras las aseguradoras con las que el **Operador de Banca-Seguros Vinculado** mantiene contrato de agencia.

(2) Condiciones válidas hasta el 30/09/2025. Para viviendas habituales. Plazo de la operación mínimo 25 años y máximo 30 años para Hipoteca Mixta, siempre que el vencimiento sea anterior a la fecha en que el más joven de los que justifiquen ingresos cumpla 80 años. Dirigido a personas físicas con capacidad de endeudamiento debe ser menor o igual al 30% y deben tener ingresos mensuales de la unidad familiar (prestatarios o intervinientes de la operación) mayor o igual a 4.000€. Se financia hasta el 80% del menor valor de adquisición y de tasación para vivienda habitual, teniendo en cuenta que siempre debe ser mayor de 60.000€. Sujeto a los requisitos y condiciones de concesión de riesgos de nuestra entidad.

Ejemplo representativo Hipoteca tipo mixto Bonificada TIN 5 primeros años 1,79% después EURIBOR + 0,50%, TAE variable 3,34% calculada para un importe de préstamo de 100.000,00€, plazo 30 años, reembolsable en 360 cuotas mensuales. Amortizaciones mensuales y revisiones anuales. Cuotas mensuales desde el mes 1 al mes 60 de 359,21€, del mes 61 al mes 359 de 407,55€ más una última cuota de 409,11€. Coste total: 58.307,39€ total intereses: 43.819,16€ e importe total adeudado: 158.307,39€. Comisión de apertura: 0,00%. La TAE variable varía en función del importe de la operación. Desglose de gastos incluidos en la TAE variable: tasación: 373,53€, prima anual seguro de vida: 273,09€, prima anual seguro de hogar: 197,40€.

Ejemplo representativo Hipoteca tipo mixto no bonificada TIN 5 primeros años 2,39% después EURIBOR + 1,10%, TAE variable 3,36% calculada para un importe de préstamo de 100.000,00€, plazo 30 años, reembolsable en 360 cuotas mensuales. Amortizaciones mensuales y revisiones anuales. Cuotas mensuales desde el mes 1 al mes 60 de 389,43€, del mes 61 al mes 359 de 440,31€ más una última cuota de 441,41€. Coste total: 58.970,23€ total intereses: 55.459,90€ e importe total adeudado: 158.970,23€. Comisión de apertura: 0,00%. Desglose de gastos incluidos en la TAE variable: tasación: 373,53€, prima anual seguro de daños: 104,56€.

Para la hipoteca utilizamos el sistema de amortización francés. Cada mes el banco recibe los intereses en función del capital pendiente de amortizar. Por ello, durante los primeros años de la hipoteca se paga una cantidad mayor de intereses que de capital, y durante el período final del préstamo, se paga más capital y menos intereses. Para poder hacer el cálculo de las cuotas mensuales a pagar, utilizamos esta fórmula: $a = \frac{C \cdot (1 + i)^n}{(1 + i)^n - 1}$ siendo "a" la cuota, "C" el importe pendiente del préstamo hipotecario, "i" el tipo de interés anual dividido por 12 y "n" el número de meses pendientes. Hay que tener en cuenta que durante el período del préstamo hipotecario durante el cual el tipo de interés es fijo, las cuotas deberán calcularse en base a ese tipo. Para poder hacer el cálculo de los intereses en función del capital pendiente utilizamos la fórmula: $p = C \cdot (1 + i)^n - a \cdot \frac{(1 + i)^n - 1}{i}$, siendo "p" los intereses, "i" el tipo de interés dividido por 12 y "C" el capital del préstamo hipotecario pendiente de amortizar. La amortización es igual a la cuota menos los intereses.

Las posibles fluctuaciones del tipo de interés de referencia pueden afectar al importe adeudado por el prestatario. Las TAEs variables han sido calculadas bajo la hipótesis de que el índice de referencia no varía. El Euribor que se ha tomado de referencia es el Euribor a un año. Euribor último publicado por el BOE 04/03/2025: 2,407%. La TAE variable y las cuotas variarían con las revisiones anuales del índice de referencia (Euribor).

(3) TAE 2,02% para un TIN 2,00%: Liquidación mensual de intereses. La remuneración bruta de 15/01/2025 a 15/02/2025 es de 33,97 € para un supuesto de saldo diario de 20.000 € constantes durante el período de liquidación. Total de intereses brutos anuales de 400€. El saldo máximo a remunerar es 20.000 €, el saldo por encima de 20.000 € no se remunera.

(4) Válido para clientes que domicilian por primera vez su nómina en las oficinas de las entidades del Grupo Cooperativo Cajamar y mantienen los mismos durante al menos 36 meses. Bonificación de 200€ para nóminas de importes entre 1.200 € y 2.499,99 €, para importes entre 2.500 € y 3.999,99 € bonificación de 300 €, para importes superiores a 4.000 € bonificación de 500 €. Solo se realizará una bonificación dineraria por cliente. Esta promoción está sujeta a tributación. Acude a tu oficina, solicita tu promoción y, en el momento en el que el sistema pueda comprobar que se ha ingresado la primera nómina en la cuenta, se realiza la bonificación. En este momento se realizará el cargo del IRC. No podrán acceder a esta promoción aquellos clientes que han recibido alguna bonificación por domiciliar su nómina. Promoción válida hasta las 3.000 primeras nuevas nóminas domiciliadas.