

CARRERA ESPACIAL

**España necesita una Agencia Nacional
Aeroespacial con una estrategia que
vertebre e impulse al sector**



© Mjura 5 ©PLD Space

ESTUDIA EN LA UCLM

Universidad de Castilla-La Mancha

www.uclm.es

[@uclm_es](https://www.instagram.com/uclm_es)

Editorial

Una Agencia Espacial Española

España tiene ante sí el reto de la segunda carrera espacial, para la que se necesita crear un entorno institucional que contribuya al crecimiento de este sector estratégico y profesionales con ilusión de llegar a lo más alto.

España está ante otra gran oportunidad, una más, y esperemos que no se escape. Hablamos de la nueva carrera espacial iniciada por empresas privadas, para poner en órbita satélites de pequeño tamaño, algunos del tamaño de un teléfono móvil, con los que explotar las posibilidades de las telecomunicaciones y los nuevos sistemas para la observación de la Tierra. Estas empresas, en gran parte de nueva creación e impulsadas por personas bastante jóvenes, ponen en valor el conocimiento generado a lo largo de más de medio siglo de exploración del espacio. Un conocimiento que les está sirviendo para la estandarización y casi la producción en serie de artefactos y componentes, lo que se traduce en una reducción de costes enorme, que hace mucho más accesible la explotación del espacio, un terreno antes abierto a los estados y a las agencias nacionales e internacionales, como la ESA o la NASA.

El campo de oportunidad es bastante amplio. En la medida en que los sistemas de digitalización, de Internet de las Cosas, de monitorización del Planeta o incluso de las soluciones de agricultura de precisión se vayan popularizando, se multiplicará también la demanda de servicios de estos nuevos satélites, o como dicen los expertos, de las nuevas constelaciones de satélites, ya que no es un solo aparato el que funciona, sino que se trata de conjuntos de decenas o de cientos de ellos, los que permiten ofrecer estos servicios tan avanzados.

Las empresas cuentan con el conocimiento. Por increíble que parezca, también con la financiación, porque los grandes fondos están viendo un nicho de negocio muy importante en el espacio. ¿Qué les falta? Que España se ponga las pilas y desde el Gobierno de la Nación se cree un marco institucional y normativo que les facilite su actividad.

Si ya para volar un dron de forma profesional se necesita contar con una licencia específica, qué no hará falta para lanzar un cohete espacial. Los trámites burocráticos que tienen que salvar las empresas del llamado Nuevo Espacio (*New Space* en inglés) son enormes, y no se solucionan en una ventanilla única. La transversalidad de este sector hace que para sus actuaciones necesiten el beneplácito de varios ministerios a la vez, incluso también el de instituciones internacionales, y con el modelo institucional actual, casi es más sencillo construir el cohete que contar con toda la documentación para lanzarlo.

Desde el sector se reclama, y con razón, una agencia espacial española. Una entidad que, por un lado, sea capaz de centralizar toda esta burocracia y facilite la gestión de los permisos para las operaciones espaciales. Pero no solo eso, sino que se encargue de representar al país y a sus empresas en los mercados internacionales. Que ofrezca una voz única, con la que resulte más sencillo acceder a grandes contratos y convierta a España en un país atractivo para la explotación de los recursos del espacio. Una agencia que apueste por la creación de espacios desde los que lanzar los cohetes. Y también, una entidad que se encargue de divulgar las oportunidades de este sector para inversores, empresas y también profesionales, que todavía no acaban de creerse que España puede ser una potencia espacial. □

REDACCIÓN

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

Director: Francisco Molina Pardo.

Redactor Jefe: Alberto Fernández Cerdera.

Depósito Legal. AL-164-2005. Edita: Ediciones

Luz y Letras SLNEU. CIF: B-04597803

ISSN 1888-5292. Imprime: Gráficas Piquer.

INFORMACIÓN LEGAL. «NOVA CIENCIA» es una revista independiente. No se hace responsable de la opinión de sus firmas.

Nova Ciencia es una marca registrada en la OEPM por Ediciones Luz y Letras SLNEU.

DISTRIBUCIÓN EN PAPEL. Universidades del sur

de España: UHU, UMA, UGR, UJA, UAL, UMU, UPCT, UA, UMH, UCAM, UCLM, UNIA, UNED, además de empresas, instituciones, bibliotecas, suscriptores...

DISTRIBUCIÓN EN PDF. De forma gratuita e indefinida a través de nuestra web novaciencia.es/hemeroteca.

SUSCRIPCIONES A LA REVISTA EN PAPEL

Envíe un correo a novaciencia@novaciencia.es con sus datos y la dirección donde desea recibir la revista y le indicaremos la forma de pago. Coste de la suscripción: 20€ / año.

SUSCRIPCIONES AL BOLETÍN ELECTRÓNICO

Envíe un correo a novaciencia@novaciencia.es y le daremos de alta en el boletín semanal. Es gratuito.

ESPAÑA, CON LA VISTA EN EL ESPACIO 12

La segunda carrera espacial representa una gran oportunidad para España



TUMORES CEREBRALES Y MÓVILES 16

La UHU participa en el estudio de referencia que descarta relación de los móviles con tumores cerebrales.



PSORIASIS, DESDE LA RAÍZ 18

La Fundación Séneca financia un estudio que ha permitido reposicionar un fármaco contra la psoriasis.



CÉLULAS MADRE EN EL DENTISTA 20

La UMU estudia utilizar andamios de seda y grafeno para la aplicación de células madre en la recuperación de dientes.



MICROGRANJAS DE LA ENERGÍA 22

La UAL pone en valor sus avances en termosolar para ofrecer sistemas energéticos para industrias rurales.



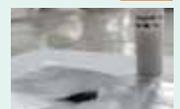
BODEGAS DE VINO E HIDRÓGENO 24

La UCLM ensaya un método para producir hidrógeno y electricidad a partir de los residuos del vino.



CARBÓN ACTIVO A PARTIR DE TOALLITAS 26

Investigadores de la UMA consiguen reciclar toallitas húmedas para la fabricación de carbón activo.



CEMENTO MÁS ECOLÓGICO Y BARATO 28

Una nueva manera de fabricar cemento desarrollada en la UJA que reduce su huella ambiental.



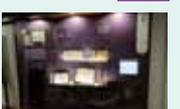
CDE, ENLACE CON EUROPA DESDE LA UAL 30

La UAL cuenta con uno de los centros de documentación europea con más impacto internacional.



ALMERÍA EN EL EXTREMO ORIENTE 32

Laujar difunde el legado de Pedro Murillo Velarde, el intelectual que brilló en la Filipinas del s. XVIII.



CÁTEDRAS DE INCLUSIÓN DIGITAL 34

La UNED ha creado junto al Ayuntamiento de Tomelloso la Cátedra de Inclusión Social



LOS SIETE SIGLOS DE LA UMU 36

La UMU arrancó hace más de siete siglos. Ahora en un libro se reconstruye toda su historia.



PRESUPUESTOS

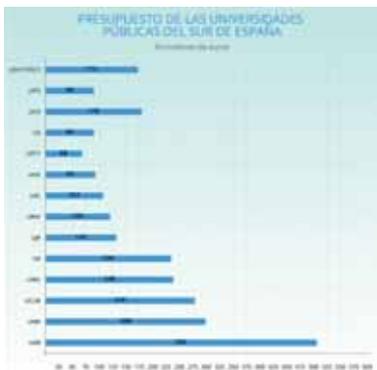
Las universidades recuperan la senda del crecimiento en sus cuentas

El crecimiento y el aumento del dinero disponible marca la tónica en de los presupuestos aprobados por las universidades para 2022. Prácticamente todas incrementan su presupuesto y dejan atrás la crisis económica.

La cifra más elevada corresponde a la Universidad de Granada, que para 2022 contará con un total de 505 millones de euros, lo que supone un 1,26% más que en el ejercicio anterior. La partida que más se lleva es la de personal, a la que dedica 340,25 millones, un 1,18% más que en 2021.

Por su parte, la Universidad de Málaga aprobó un presupuesto total de 298 millones de euros, con un crecimiento de solamente el 0,28% con respecto al año pasado.

La tercera universidad de la mitad Sur con mayor presupuesto es la de Castilla-La Mancha, con unas cuentas que ascienden hasta los 278 millones de euros, lo que supone el presupuesto más elevado de su historia. Detrás, está la Universidad de Murcia, que para este 2022 contará con un



total de 238 millones.

Algo menos, un total de 234 millones dispondrá la Universidad de Alicante, con el que va apostar por la transformación digital, la mejora de la empleabilidad del alumnado y los programas propios de investigación.

La Universidad de Jaén dio el visto bueno a un presupuesto de 132 millones, un 3,30% superior al del ejercicio anterior.

La Miguel Hernández aprobó unas cuentas que ascienden a 120 millones de euros, que sube un 10,22% sobre el de 2021.

La Universidad de Almería ha presupuestado 107 millones, casi un 2 por ciento más que el año pasado.

El presupuesto de la Universidad de Huelva para el ejercicio 2022 asciende a 93.806.489 euros, un 5,13 % más.

La de las cuentas más modestas es la Politécnica de Cartagena, que en 2022 dispondrá de 68 millones, un 8% más.

CRUE

Pide una “política universitaria en mayúsculas”

Los rectores y rectoras piden que los campus españoles se acerquen más al modelo de las universidades de Europa y reclaman participar en la asignación de los fondos europeos. El presidente de Crue Universidades Españolas, José Carlos Gómez Villamandos, reclamó en su intervención en el Consejo de Administración de Univesia España, “una política universitaria en mayúsculas” que, con un marco legislativo adecuado, al igual que las anteriores leyes, acerque a las universidades a Europa porque este es “su campo de juego”. Además, reiteró la necesidad de que los gobiernos central y autonómicos y los grupos parlamentarios “vean y quieran utilizar el enorme potencial del sistema universitario” para transformar la sociedad española. En este punto, exigió la participación de las universidades en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia del Ejecutivo.



UCLM

Al frente del G9 de universidades

La Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM) presidirá el Grupo nueve de Universidades (G9) durante los próximos seis meses. Esta alianza es una asociación conformada por las universidades públicas que son únicas en sus respectivas comunidades autónomas: Universidad de Cantabria, Universidad de Castilla-La Mancha, Universidad de Extremadura, Universidad de las Islas Baleares, Universidad de La Rioja, Universidad de Oviedo, Universidad del País Vasco, Universidad Pública de Navarra y Universidad de Zaragoza. La finalidad de la asociación es potenciar las relaciones entre las instituciones universitarias pertenecientes al grupo, a fin de promover, entre otras, la colaboración en actividades docentes e investigadoras de su comunidad universitaria.



PLAN ESTRATÉGICO UAL

Más proyección internacional

El vicerrector de Planificación Estratégica y Profesorado de la Universidad de Almería, José Céspedes, resaltó que el Plan Estratégico 2021-2024 “establece los retos de la UAL para alcanzar una visión futura que prioriza la educación superior de nivel internacional, la generación y transferencia de conocimiento y cultura de forma sostenible en el entorno con una investigación reconocida internacionalmente”. Adicionalmente, los ejes y líneas estratégicas transversales se ejecutarán en el marco de unos principios de gobierno definidos por la UAL: el respeto, la participación, transparencia y responsabilidad en la gestión, valoración del mérito, capacidad y trabajo.

GRUPO LA RÁBIDA

Se suman las andaluzas

Las universidades andaluzas se han convertido en miembros de pleno derecho en el Grupo de Universidades Iberoamericanas La Rábida como consecuencia de la aprobación de la reforma de los estatutos durante la Asamblea General del Grupo, celebrada en la Universidad Internacional de Andalucía. En esta misma sesión se nombró a la rectora de la Universidad de Huelva (UHU), María Antonia Peña, como la nueva Vicepresidenta Segunda del Grupo La Rábida, mientras que la también profesora de la UHU, María de la O Barroso, fue elegida Directora Ejecutiva del Grupo. Esta entidad une a 81 universidades americanas y españolas.

UNIVERSIDADES

Joan Subirats, nuevo ministro

Joan Subirats relevó a Manuel Castells al frente del Ministerio de Universidades, después de la renuncia de éste, por “motivos de salud”. Subirats es catedrático con una amplia trayectoria académica a sus espaldas. Aunque tiene un perfil más político que Castells, que le ha llevado a ejercer hasta julio como teniente alcalde de Barcelona, junto a Ada Colau, con quien fundó Guanyem Barcelona, el germen de los comunes catalanes. Tiene por delante una dura tarea para el desarrollo de la LOSU.



BRECHA SALARIAL

Alcanza hasta el 11% en las universidades públicas

La diferencia de salario entre hombres y mujeres en las universidades públicas en España es del 10,9 por ciento de media, según el avance del informe Brecha salarial de género en las universidades públicas españolas, presentado por la delegada de Políticas de Igualdad Crue y rectora de la Universidad de Huelva, María Antonia Peña. El objetivo de esta publicación, con los datos aportados por veinte universidades públicas, es conocer la brecha salarial existente en el sistema universitario, sus características y sus causas con el fin de saber qué medidas pueden tomar las universidades para reducirla. "Todos y todas sabemos que las brechas salariales no son sino una expresión más de las dificultades que las mujeres tienen en el desarrollo de su carrera docente e investigadora, de los numerosos obstáculos internos y externos que tienen que salvar para garantizar su estabilización y promoción profesional y de la falta, en muchos casos, de programas de conciliación laboral y familiar para ambos sexos que permitan mantener el ritmo adecuado en el ejercicio docente e investigador", resaltó la rectora de la Universidad de Huelva.



MURCIA

Refuerza la atención psicológica

La Región de Murcia aprobó una subvención de 27.000 euros destinada a la Universidad de Murcia (20.000) y a la Universidad Politécnica de Cartagena (7.000) para colaborar en la promoción de la salud y apoyo psicológico a la comunidad universitaria, para el curso 2021/2022. El Gobierno regional, a través de esta ayuda, pretende paliar la necesidad de recursos para poder asistir y atender a los miembros de la

comunidad universitaria que lo necesitan en un momento determinado, como el ocasionado por los efectos del aislamiento y de la actividad académica no presencial y del teletrabajo.



UCAM

Con 5.000 estudiantes extranjeros

La Católica de Murcia (UCAM) está viviendo el año más internacional de su historia, con un total de 5.000 alumnos extranjeros, de más de 70 nacionalidades, en sus diferentes sedes. El presidente de la UCAM, José Luis Mendoza, destacó que "en el exterior se nos conoce por la calidad de nuestra enseñanza, por la excelencia en la investigación y por el deporte, que ha llevado a Murcia a todos los rincones de la Tierra".



BREVES



MIÑO Y BRESLAVIA, EN LA RED ARQUS DE LA UGR.

Las universidades del Miño (Portugal) y de Breslavia (Polonia) se unen a la red Arqus, que coordina la Universidad de Granada. Ambas universidades son instituciones de investigación de larga trayectoria que comparten una amplia experiencia en proyectos conjuntos y un perfil común como instituciones internacionalizadas con un profundo compromiso regional en ciudades de tamaño medio. Con estas dos nuevas incorporaciones, la Alianza contará con casi 44.000 estudiantes y con más de 4.000 académicos y 1.700 miembros de personal de administración y servicios.

ALUMNOS DE 16 PAÍSES EN UN MÁSTER DE LA UHU.

La Universidad de Huelva (UHU) imparte un año más el Máster Internacional en Clima y Sostenibilidad Urbano (MURCS), una acción de gran relevancia internacional que se desarrolla en el marco del programa Erasmus Mundus y de una de las convocatorias de más importancia a nivel académico. Este año cuenta con la participación de 21 estudiantes procedentes de 16 países tan diversos como Nepal, Sri Lanka, Brasil o Canadá.

UGR-UMA

Grado en Políticas y Periodismo

Representantes de la Universidad de Granada han visitado la Facultad de Ciencias de la Comunicación de la Universidad de Málaga, para sentar las bases del programa conjunto de grado en Ciencias Políticas y Periodismo, que se inicia el próximo curso. El plan de estudios se distribuye en 10 semestres, con una duración total del programa de cinco cursos académicos de carácter presencial y un número total de 336 créditos ECTS. El estudiantado deberá cursar cinco semestres en cada una de las dos universidades.



NUEVOS SISTEMAS DE ATENCIÓN TELEFÓNICA EN LA UJA.

La Universidad de Jaén (UJA) ha implantado nuevos sistemas de atención telefónica, con el objetivo de mejorar la atención por teléfono de sus grupos de interés y avanzar en su transformación digital. Los nuevos sistemas incorporan un Sistema de Reconocimiento Vocal Interactivo (IVR) y un nuevo Sistema de Atención Masiva de Llamadas (Contact Center). Ambas soluciones suponen una importante transformación digital del servicio de atención telefónica en la UJA, con garantías de alta disponibilidad y continuidad del servicio.



PREMIO CASTILLO DE CANENA DE LA UJA.

Un estudio de la Universidad de Jaén (UJA) sobre la activación de transposones (secuencias de ADN que puede moverse de manera autosuficiente a diferentes partes del genoma de una célula) como factor principal en la evolución del genoma del olivo ha logrado el VI Premio Internacional Castillo de Canena de Investigación Oleícola 'Luis Vañó', que convoca la prestigiosa empresa oleícola jiennense con el apoyo de la Universidad de Jaén y la Universidad de California en Davis (UC Davis) de Estados Unidos. Los autores del estudio son Francisco Luque, Jaime Jiménez, Jorge Antolín y Aureliano Bombarely.

UAL

Segundo récord histórico con más de 14.000 matrículas

El curso 2021/2022 contabiliza 4.939 incorporaciones de estudiantes a una Universidad de Almería que se sitúa en un total de 14.244 matriculados en sus distintos planes de estudio, una quinta parte de ellos en máster oficial o doctorado. Estos datos confirman un lustro de consolidación de la comunidad estudiantil de esta institución y un peso creciente de los másteres oficiales respecto al volumen global de matriculados. Una primera cifra bastante significativa es que, con tan solo 284 menos que su récord, establecido en el 2015/2016 con 5.223, la Universidad de Almería cuenta en sus aulas con 4.939 nuevos alumnos este curso 2021/2022, lo que supone su segundo top histórico de captación. Todos estos estudiantes, que por vez primera han elegido a la UAL, ayudan a elevar el total a 14.244 matriculados en los distintos planes que oferta, que suman un total de 107 estudios diferentes disponibles. El mayor porcentaje de estudiantes, superior al 75%, lo tienen los Grados, si bien es destacable que sigue siendo ascendente la línea marcada por los estudios de postgrado, que superan entre másteres y doctorados, el 20%.



UMU

Plan contra el abandono

El Servicio de Psicología Aplicada de la Universidad de Murcia (SEPA) ha puesto en marcha durante el segundo cuatrimestre del curso el programa 'Rinde +', destinado a ayudar a estudiantes que estén teniendo problemas académicos y evitar así que terminen abandonando sus estudios. El programa está dirigido a todo el alumnado, pero especialmente a quienes crean que su esfuerzo no se está reflejando en el rendimiento académico, que se sientan desmotivados o a quienes crean que la presión les pasa factura. La formación se desarrollará entre 14 de marzo y el 6 de abril y tendrá una frecuencia de dos sesiones de 2 horas a la semana. Habrá dos modalidades: una virtual, en la que serán admitidas hasta 300 personas; y otra presencial en la que se conformarán grupos de entre 8 y 10 personas. Este programa también formará parte de una investigación sobre los factores relacionados con el rendimiento académico.

UMU

Todos sus servicios en una plataforma

La Universidad de Murcia presentó 'Mi campus', la plataforma que integra todos los servicios digitales de la UMU a los que pueden acceder el alumnado y el personal de la institución. Con la puesta



en marcha de esta plataforma se da respuesta a uno de los objetivos clave que se establecieron en la estrategia digital: ser capaces de ofrecer gran parte de los servicios de forma digital y que estos estuviesen accesibles de forma sencilla en cualquier momento y lugar. 'Mi campus' es una plataforma desde la cual se podrá, una vez la persona se identifique como miembro de la comunidad universitaria, acceder a información personalizada y al catálogo de aplicaciones, trámites y servicios que la Universidad de Murcia pone a disposición. 'Mi campus' es de navegación rápida y cómoda, adaptado a dispositivos móviles y con un diseño simplificado e intuitivo. Esta plataforma estará en continuo desarrollo para poder proporcionar cada día una mejor experiencia.

UCLM

Inviste a sus nuevos doctores

La Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM) celebró el día de su patrón Santo Tomás de Aquino, con un acto académico en el Campus de Ciudad Real durante el que han sido investidos los nuevos doctores y doctoras. El rector, Julián Garde, aludió a la "misión" de los científicos y los investigadores de "hallar la verdad y darla a conocer", una labor a la que está contribuyendo la Universidad de Castilla-La Mancha como "herramienta social" generadora de conocimiento y de riqueza, ha señalado el rector, quien no ha desaprovechado la oportunidad para reclamar una "robusta política pública de investigación, desarrollo e innovación" que reduzca la precariedad en el sector y contribuya a retener talento. La lección magistral del acto corrió a cargo de Luis Arroyo, rector honorario de la institución, en la que analizó la realidad actual desde un punto de vista cervantino.



COMUNIDAD VALENCIANA

El alumnado universitario mejora las notas en pandemia

El curso académico 2019/2020 estuvo marcado por la pandemia del COVID-19, que impidió la docencia presencial durante casi dos trimestres. Sin embargo, las dificultades para impartir las clases no se han reflejado en el rendimiento del alumnado, ya que la tasa de éxito de los grados, es decir, el porcentaje de créditos aprobados sobre el total de evaluados, pasó del 88,9% en el curso 2018/2019 al 92,9% del curso de la pandemia. Estos buenos resultados no pueden atribuirse a una reducción en el número de estudiantes que decide presentarse a los exámenes, ya que la tasa de evaluación de los grados, la que mide el porcentaje de créditos evaluados sobre matriculados, también creció casi tres puntos porcentuales hasta situarse en el 94,7%.



UA

Permite pagar las tasas por Bizum

La Universidad de Alicante ha abierto la posibilidad de pago de cualquier tasa mediante la aplicación Bizum, una herramienta tecnológica tan extendida en la sociedad que permitirá facilitar y agilizar el trámite para cualquier usuario. La posibilidad de pago por Bizum se suma a la del pago con tarjeta de crédito o débito, que se instauró hace varios años en la institución académica y que permiten, ambas, la liquidación de todo tipo de tasas, tanto las académicas (recibos de matrícula, certificados, expedición de títulos o inscripción a pruebas de acceso, entre otras), como las tasas no académicas (inscripciones en oposiciones, congresos o a cursos y actividades culturales, entre otras).

UJA

Un itinerario formativo dual en el área de automoción

El Rector de la Universidad de Jaén (UJA), Juan Gómez Ortega, y el Director General de la Planta de Martos de Valeo Iluminación S.A.U., Manuel Sánchez Gijón, presentaron el programa 'Valeo UJA Academy', un itinerario formativo dual internacional, que pretende la excelencia de su alumnado en el sector de la automoción, y con el que se persigue una formación integral de los participantes, que mejore sus competencias y empleabilidad en el sector de la iluminación en automoción. El Rector de la UJA subrayó que con este programa se pretende "implicar al estudiantado en su desarrollo profesional y mostrarle potenciales oportunidades laborales, mejorando su empleabilidad, a través de la realización de prácticas de empresa y de la internacionalización", a la vez que se logra "atraer, retener y desarrollar el talento de la UJA y de Valeo".



UHU

Anuario de 2021

La Universidad de Huelva publica por tercer año su Anuario de noticias, un documento que representa a modo de crónica un año muy especial, marcado nuevamente por la pandemia del coronavirus pero, al mismo tiempo, por la vuelta a la presencialidad a las aulas. Destaca además un año en el que la rectora, María Antonia Peña, es reelegida en su cargo.



TURISMO UMA

La Facultad entra en la directiva de la OMT

La Facultad de Turismo de la Universidad de Málaga ha sido elegida para formar parte de la junta directiva de los miembros afiliados de la Organización Mundial del Turismo (OMT). Cada dos años los miembros afiliados a la OMT eligen a veinte representantes en la Junta Directiva, de los cuales doce corresponden a una representación regional, a razón de dos por región de las seis regiones de la OMT (África, América, Asia Oriental y el Pacífico, Asia Meridional, Europa y Oriente Medio). Los otros ocho representantes son elegidos por los miembros afiliados de todas las regiones. Así, la Facultad de Turismo ha sido elegida en dicha junta directiva a nivel global. La junta directiva de los miembros afiliados es un órgano de representación cuya finalidad es aconsejar al secretario general sobre la elaboración de la estrategia, así como la aprobación del proyecto de programa de trabajo y el seguimiento de su aplicación.



UNIA Y UHU

Ofertan el Máster en Tecnología Ambiental

Ya está en marcha la decimosexta edición del Máster en Tecnología Ambiental (MTA), que impulsa la Universidad de Huelva de la mano de la Universidad Internacional de Andalucía (UNIA) en colaboración con un consorcio de empresas e instituciones. Se trata de una formación de postgrado única con esta temática en Andalucía, y que busca proporcionar una formación exhaustiva a los alumnos en esta área, abarcando aspectos tecnológicos, económicos, legales y de gestión medioambientales. Está enfocado a la formación de especialistas que cubran el vacío profesional existente en el sector de la ingeniería medioambiental; técnicos especializados en el diseño, explotación y mantenimiento de instalaciones de energías renovables, descontaminación y reutilización de aguas y residuos, control de la contaminación atmosférica, etc.



UJA

Informe para el etiquetado del aceite

La Universidad de Jaén, a través del Instituto Universitario del Olivar y del Aceite de Oliva, ha realizado el informe científico para el nuevo etiquetado del aceite de oliva, a petición de la Diputación de Jaén. El estudio ha sido realizado por el catedrático de Inmunología, José Juan Gaforio, quien destacó la importancia del informe "para que, a nivel europeo, sean reconocidas las evidencias científicas de las propiedades saludables del AOVE, dentro del ámbito nutricional". Será la base para el etiquetado nutricional.



EMPRESAS VERDES

LA UMU PREMIARÁ LOS MEJORES PROYECTOS DE EMPRESA.

La Universidad de Murcia, la Asociación de Empresas de Medio Ambiente de la Región de Murcia y la Correduría de Seguros GESA Mediación presentaron la convocatoria del Concurso de Ideas Circulares y Sostenibles, con el que se pretende incentivar proyectos empresariales que tengan un impacto en el medio ambiente y que ofrezcan ideas innovadoras y de valor, generando un efecto positivo y duradero en su entorno. El concurso busca ideas que puedan transformarse en negocios que tengan vocación sostenible, que estén basadas en la ecoeficiencia y que sean viables. Más información en <https://www.aema-rm.org/gesaccion/>

UCLM

Estará en el Giro de Italia

La Universidad de Castilla-La Mancha apuesta por el ciclismo con el patrocinio del equipo italiano Androni Giocattoli. Este conjunto es uno de los más veteranos del ciclismo internacional y, aunque no es de la máxima categoría, sí se le podrá ver en algunas de las carreras más importantes del calendario internacional y, entre ellas, en el Giro de Italia, donde el equipo patrocinado por Gianni Savio suele dejarse ver en las escapadas. El logo de la UCLM luce en el maillot de esta temporada.



UMU

Cartier Bresson realizó las primeras grabaciones

El catedrático de Historia Contemporánea de la Universidad de Murcia, Pedro M^a Egea, ha comprobado que varios minutos de escenas de una película de Cartier Bresson se desarrollan en el claustro de La Merced en 1937, cuando el inmueble se dedicaba a hospital de sangre, lo que supone que se trata de las primeras grabaciones que se tiene de lo que hoy es sede de la UMU. El film, titulado "Victoire de la vie" es una de las dos películas dedicadas por Cartier Bresson a la defensa de la II República. En él se muestra cómo eran los hospitales para heridos en el frente de la España Republicana, y está realizado por Cartier Bresson poco antes de convertirse en el asistente del director Jean Renoir. En la película se puede ver cómo era la vida diaria de los heridos, algunos mutilados de piernas o brazos, en el hospital Federica Montseny, que fue el nombre que se le asignó al que se estableció en la que había sido sede de la UMU, y volvería a serlo después de 1939.

**UGR**

La mejor para Indonesia

El Gobierno de Indonesia ha reconocido a la Universidad de Granada como el mejor socio universitario del programa IISMA, un proyecto internacional para enviar a estudiar fuera durante un cuatrimestre a 1.000 universitarios de dicho país seleccionados cada curso. En IISMA participan algunas de las mejores universidades de Asia, Europa y Norteamérica. Entre ellas, la Universidad de Boston (EEUU), la de Okayama (Japón), la de Corea (Corea del Sur) o la de Maastricht (Países Bajos). En el marco del programa IISMA, la Universidad de Granada ha contado durante el primer cuatrimestre del presente curso con un grupo de 27 estudiantes en el Centro de Lenguas Modernas, y en el segundo, a un total de 30.

UHU

Capacitados para el empleo

La Universidad de Huelva ofrece un título propio gratuito para personas con discapacidad intelectual, que tendrán así la oportunidad de mejorar su empleabilidad y autonomía personal durante sus seis meses de duración, (finalizará el 30 de junio de 2022). Financiado por la Fundación ONCE y el Fondo Social Europeo, lleva como título 'Formación Universitaria para la Mejora de la Empleabilidad y la Autonomía de Personas con Discapacidad Intelectual' y se desarrolla en el marco del Programa Operativo de Empleo Juvenil 2014-2020 y de la V Convocatoria para el Desarrollo de Programas Universitarios de Formación para el Empleo.

**BREVES**

JUAN DOMINGO AGUILAR, PREMIO DE POESÍA DE LA UAL. Juan Domingo Aguilar, jienense de 28 años, es el primer hombre en alzarse con el Premio de Poesía José Ángel Valente, convocado por la Universidad de Almería, por su trabajo 'Anticine'. El premio consiste en publicar la obra, que será editada por la editorial de la Universidad de Almería, y presentarla en la Feria del Libro 2022 de Almería.

DESI, LA ALUMNA DE CUATRO PATAS DE LA UCLM. En la orla de la última promoción del grado en Historia de la Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM) sorprende una cosa: entre los bustos de estudiantes acicalados y con banda azul celeste, destaca el de la perra guía Desi, que ha acompañado a su dueño, Abel Beldad Serrano, en toda una aventura de superación.

**UMA**

Cinco nuevos honoris causa

El Claustro de la Universidad de Málaga aprobó nombrar doctores honoris causa al pintor José Manuel (Chema) Cobo, a petición de la Facultad de Bellas Artes; el ingeniero Anibal Ollero Baturone, solicitado por la Escuela de Ingenierías Industriales; los filólogos Pilar Palomo Vázquez y Antonio García Berrio y el arqueólogo Hermanfrid Schubart, a petición de la Facultad de Filosofía y Letras.

**UAL**

Nuevo curso Study Abroad y postgrados para Asia



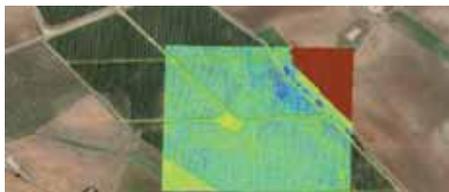
El Vicerrectorado de Internacionalización de la Universidad de Almería ha puesto en marcha el **I Curso de Invierno de Study Abroad**, tras su cancelación el pasado año debido a la pandemia, en el que participan 24 estudiantes internacionales, y que versa sobre horticultura protegida sostenible. Todos los estudiantes, a excepción de uno que proviene de España, son del Instituto Tecnológico de Monterrey (México), con la que la UAL mantiene una estrecha relación desde hace años. Por otro lado, la UAL se encargará del desarrollo integral de estudios de postgrado para universidades de China, India y Vietnam, en el marco del programa FRACTION, adscrito a Erasmus+ a través del grupos de investigación HUM-665 'Investigación y evaluación en educación intercultural de la UAL'. Las profesoras Encarnación Soriano y Verónica Caballero son las encargadas de avanzar en los temas de elaboración del material educativo, reparto de tareas entre los socios europeos y formación de profesores.



UHU

La cantidad exacta de abono en olivos

Un equipo de investigación de la Universidad de Huelva y el Instituto Nacional de Investigación Agraria y Veterinaria de Portugal ha probado un nuevo método que combina el uso de drones, cámaras multiespectrales e inteligencia artificial con el que los agricultores conocerán las

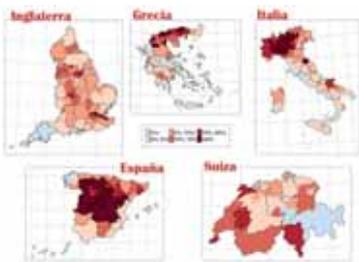


necesidades de fertilización de cada árbol de su finca con bajo coste y de manera inmediata. Los expertos proponen un sistema que ofrece en una sola imagen digital la información necesaria para que los agricultores conozcan el estado de sus cultivos. Así, puedan intervenir de una manera más dinámica y con menor coste en la fertilización individualizada de cada árbol o sector de su finca. De esta forma, no habrá que tomar muestras de campo, enviarlas a laboratorio y esperar los resultados. “Por un lado, la toma de datos siempre es aleatoria y el estado de un árbol no implica que sea el de todo el cultivo. Por otro, los tiempos se reducen considerablemente, algo fundamental para una intervención inmediata”, explica el investigador de la Universidad de Huelva Miguel Noguera, autor del artículo. Así, un dron sobrevuela el campo equipado con una cámara que establece los distintos espectros de luz que emanan del olivo.

COVID

Un 12% más de muertes en pandemia

El investigador de la Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM) Virgilio Gómez Rubio, ha calculado que la mortalidad durante la pandemia de



la COVID-19 en cinco países europeos se situó un 12 por ciento por encima de lo que hubiera sido normal. En un artículo publicado en Nature Communication, realiza una estimación, partiendo de los datos de población y defunciones del periodo 2014-2019, del número de fallecidos en 2020 si no hubiera habido pandemia comparándolas con las defunciones reales. Este estudio también ha servido para determinar que Madrid y las dos castillas han encabezado el incremento de la mortalidad en España.

DIABETES

Cenar tarde incrementa el riesgo

Un estudio realizado por la catedrática de la Universidad de Murcia, Marta Garaulet, confirma que cenar tarde aumenta el riesgo de diabetes tipo 2 en el 50 por ciento de la población, debido a una variante genética. La investigación, financiada por el Instituto Nacional de Salud de Estados Unidos y realizado con mil voluntarios de la Región de Murcia, relaciona un cambio en el receptor de melatonina con una menor secreción de insulina en el páncreas, que en el caso de retrasar la cena de manera habitual. Los resultados obtenidos sugieren que la melatonina endógena, que se produce durante la noche cuando se acerca la hora del sueño, está implicada en las alteraciones en el metabolismo de la glucosa.

UJA

Conversación digital con mayores

El grupo de investigación ‘Sistemas Inteligentes de Acceso a la Información’ (SINAI) de la Universidad de Jaén (UJA) trabaja en un proyecto que, bajo la denominación ‘InLIFE:



Tecnologías del Lenguaje aplicadas al envejecimiento activo’, tiene como objetivo el estudio y desarrollo de un asistente conversacional inteligente que permitirá dialogar con personas de edad avanzada, para mantener y mejorar su bienestar social. Para ello, dicho dispositivo se basará en las tecnologías del lenguaje humano (TLH), de tal manera que se propone integrarlas en las rutinas e intereses de las personas mayores, como por ejemplo, la asistencia en el desempeño de tareas domésticas cotidianas en su domicilio, estar al día de las noticias de ámbito local o mantener el contacto con familiares y amigos a través de redes.

BREVES

LA UCAM, EN LA RED BLOCKCHAIN DE REFERENCIA.

La Católica de Murcia y la empresa Cubic Fort Consultores participan en el proyecto ADOS, para la creación de la red de blockchain de referencia en Europa. A través de inteligencia artificial, este equipo trabajará en hacer más fiables y seguros entornos como la medición de aguas, ruidos y tráfico de vehículos autónomos. Concretamente, realizarán un sistema descentralizado de algoritmos que permitirán dar más fiabilidad a la información emitida desde los objetos inteligentes IoT antes de introducirla en las redes blockchain.

UNA APP PARA APRENDER MÚSICA.

‘SolFaMe’ es la nueva aplicación interactiva para el aprendizaje musical desarrollada por investigadores del grupo ‘Aplicación de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones’ (ATIC) de la Universidad de Málaga, en colaboración con la empresa ‘A bonfire of souls’- encargada de la creación del entorno gráfico-, que ya está disponible en Google Play. Se trata de una app para iniciarse a cantar y aprender nociones básicas de lenguaje musical, a través de juegos y ejercicios con los que se puede reconocer cada nota por su notación y sonido, entrenar el oído musical o entonar intervalos musicales, entre otras funciones. Destaca por ser amena, útil e intuitiva.

TRES BURRAS PARA CATALOGAR RESTOS HUMANOS.

Tres burras y una yegua protagonizan un experimento que ayuda a describir y catalogar fragmentos de cuarzo y sílex atribuidos a los humanos de hace entre 2,7 y 1,8 millones de años, aparecidos en pequeños yacimientos aislados de África, tal y como ha comprobado el prehistoriador de la UNED José Manuel Maillo.



LAS TUMBAS CIRCULARES, INVENTADAS EN LOS MILLARES.

Un estudio realizado por un equipo de investigación de la Universidad de Granada ha demostrado que Los Millares (Almería) fue un gran centro innovador del megalitismo, donde por primera vez aparecieron las sepulturas tipo ‘tholos’ y desde donde se expandieron al resto de la Península Ibérica. Las primeras tumbas de este tipo se crearon hace 5.200 años y desde este lugar se expandieron por el conjunto de la Península Ibérica.



La especialización para avanzar en enfermería

La UAL estrena este máster propio que es uno de los más asequibles del país ofreciendo una formación de calidad de la mano de profesionales e investigadores de este campo sanitario

El Máster Propio en Cuidados Críticos, Urgencias y Emergencias en Enfermería de la Universidad de Almería es uno de los mejores programas para especializarse en la atención a pacientes críticos o en situación de emergencia. Una formación muy práctica, profesorado de primer nivel y las últimas técnicas sanitarias para destacar en este campo de la enfermería.

Enfermeros y enfermeras necesitan una formación especializada que les permita tomar una decisión adecuada en cuestión de minutos o segundos, que garantice el éxito de su intervención. Esa formación la aporta el Máster en Cuidados Críticos, Urgencias y Emergencias en Enfermería, un título propio de la Universidad de Almería, que se dirige tanto a profesionales como titulados del Grado en Enfermería, en el que se ofrecen unos conocimientos avanzados sobre la enfermería de urgencias y emergencias, de la mano de profesionales y académicos de primer nivel, integrado por enfermeros, médicos, psicólogos, técnicos de emergencias, militares y bomberos.

Ofrece una preparación para dar una respuesta con rigor científico a las necesidades de personas inmersas en problemas de salud críticos, que precisan una actuación eficaz y rápida, ya sea en un hospital o en un contexto extrahospitalario. Pero, sobre todo, aporta la tranquilidad de contar con un esquema de trabajo adecuado, para no dejar escapar ni una posibilidad de éxito.

El alumnado del Máster en Cuidados Críticos, Urgencias y Emergencias en Enfermería que oferta el campus almeriense adquirirá las competencias necesarias para el cuidado de pacientes con graves alteraciones de las funciones vitales, así como un conocimiento avanzado de las diferentes herramientas tecnológicas que se emplean actualmente en las terapias para estos pacientes, que se caracterizan por una complejidad elevada y cuyo manejo requiere una preparación específica.

Y si importante es la tecnología para el abordaje de estas situaciones de emergencias y de pacientes críticos, también lo es la metodología. Este apartado se trabaja en profundidad

Máster Propio en Cuidados Críticos, Urgencias y Emergencias

- **Dirigido a:** titulados en Enfermería y Ciencias de la Salud.
- **Duración:** 514 h. 60 ECTS. Presencial.
- **100 horas de prácticas clínicas.**
- **Simulación clínica.**
- **Trabajo final:** de 6 ECTS.
- **Precio:** 1.050 €.

📍 JOSÉ GRANERO MOLINA
jgranero@ual.es | Tel. 950 214 587

<https://bit.ly/33WXLbf>



en este máster, para que los egresados no dejen nada al azar en la atención a este tipo de pacientes o el trabajo en situaciones de emergencia.

Además de una base teórica adecuada, en la que se estudian aspectos generales sobre los pacientes críticos, la detección de situaciones de riesgo, las situaciones de urgencias y emergencias en las que estos profesionales pueden verse inmerso, así como los procedimientos de actuación en cada caso, el Máster en Cuidados Críticos, Urgencias y Emergencias de la Universidad de Almería ofrece una formación práctica de primer nivel.

De los 60 ECTS de los que consta su programa de estudios, el alumnado dedicará 8 a las prácticas clínicas, en las que tendrán que enfrentarse a situaciones reales, y 100 horas serán de prácticas clínicas, de la mano de profesionales especializados y en un entorno hospitalario en el que utilizarán el instrumental y los equipos tecnológicos necesarios para el tratamiento de estos pacientes. Para ello, cuenta con la colaboración de los hospitales públicos de la provincia de Almería, en el servicio de emergencias 061, la Brigada Alfonso XIII de la Legión y de instituciones como Cruz Roja.

Del mismo modo, el alumnado de este máster en urgencias y emergencias para personas tituladas en Enfermería cuenta con un módulo de formación práctica y simulación clínica, con una carga lectiva de 15 ECTS, en el que el alumnado se introducirá en los aspectos más prácticos de la materia, pero sin llegar a entrar en contacto con pacientes reales.

Estos contenidos prácticos se sustentan en una formación teórica sólida de 27 ECTS, en la que se trabaja con las metodologías más avanzadas. El coste de este máster también es otra ventaja, ya que se trata de uno de los títulos más económicos en este ámbito, pero con una formación de calidad contrastada, al mismo nivel o superior que otros programas mucho más caros.

En definitiva, un máster que permite destacar en el ámbito sanitario, gracias a una formación de gran calidad y uno de los mejores equipos docentes del país. ❑

España

En la nueva carrera espacial

Grandes tecnológicas y start ups españolas están haciéndose hueco internacional para destacar en la nueva conquista del espacio, clave para las comunicaciones y marcada por una reducción de costes. Por Alberto F. Cerdera.



En 1968, un grupo de jóvenes almerienses, encabezados por el ingeniero José Luis Torres Cuadra, crearon una plataforma de lanzamiento en la playa de Los Escullos, en el Parque Natural Cabo de Gata-Níjar, desde donde pretendían lanzar un cohete espacial con un tripulante, un pequeño ratón al que llamaron Adolfo, cuyas constantes vitales se iban a monitorizar durante todo el vuelo. El objetivo de estos visionarios era hacer volar su cohete hasta los 50 kilómetros de altura. Sin embargo, su idea se vio frustrada por las autoridades de la dictadura franquista, que no vieron con buenos ojos eso de que en España se lanzasen cohetes al espacio, y se encargaron de requisar todo el material preparado para, por qué no decirlo, semejante 'marcianada'. Sin saberlo, estos jóvenes que previamente

habían intentado hacer volar unos 17 cohetes, cuyo éxito mejor no reseñar, acababan de inventar lo que hoy se conoce como el Nuevo Espacio ((New Space en inglés), una carrera espacial en la que el protagonismo deja de ser de las grandes agencias estatales, y pasa a manos de empresas que ven oportunidad de negocio en lanzar satélites de pequeño tamaño al espacio. El equipo de José Luis Torres Cuadra no buscaba hacer negocio con sus cohetes, sino más bien demostrarse a sí mismos que eran capaces de hacer lo mismo que habían conseguido rusos y americanos años antes, eso sí, con un presupuesto infinitamente menor y más ilusión que conocimientos técnicos y medio tecnológicos. Más de 50 años después, España sigue mirando hacia el espacio, pero lo hace con una industria consolidada, que le ha llevado a participar en grandes misiones internacionales, con empresas que son referentes internacionales en el desarrollo de tecnología para la

exploración del espacio. Tecnológicas como Sener o GMV están en las agendas de NASA, ESA y otras muchas agencias espaciales internacionales, y sus desarrollos han llegado hasta la superficie de Marte.

Sin embargo, en la última década se ha producido un cambio radical en la industria espacial, que ha propiciado la entrada de empresas privadas en lo que muchos expertos han identificado como una nueva carrera espacial, que se caracteriza por una reducción de costes enorme, que abren la posibilidad de explotar el espacio entidades privadas.

En esta nueva carrera espacial, conocida como Nuevo Espacio, destacan por su fama los proyectos de SpaceX, del multimillonario Elon Musk; los vuelos de turismo espacial que ofrece la empresa de Jeff Bezos con su nave New Shepard; o los que también ha desarrollado Richard Branson, con Virgin Galactic.

Estas tres firmas son, sin duda, las más cono-

QUIEREN LANZAR UN COHETE ESPACIAL

Desde el cabo de Gata, antes de fin de año

Un ratón irá a bordo del «España la»
(Orbita de PUEBLO-Bovisat)



PUEBLO

El equipo de PLD Space en su espacio del Aeropuerto de Teruel, donde están ultimando el Miura 1, para su lanzamiento en el último trimestre de 2022, desde El Arenosillo, en Huelva. Al lado, el diario Pueblo se hizo eco del lanzamiento frustrado desde Cabo de Gata, en Almería.



cidas a nivel internacional, pero en el sector del Nuevo Espacio hay un número creciente de empresas, gran parte de ellas start ups, con mucho que aportar en la nueva conquista del espacio. Y en España se está creando un ecosistema empresarial, que ha visto una oportunidad de negocio en llevar cargas al espacio y en poner en valor las posibilidades para las telecomunicaciones y la observación de la tierra que permiten la nueva generación de satélites, mucho más pequeños y baratos que los que se lanzaban hace unos años.

Las empresas implicadas en esta nueva carrera espacial son, en su mayoría, de creación reciente, y están aprovechando el conocimiento desarrollado para la exploración del espacio encabezada por las agencias nacionales e internacionales. Esto les está permitiendo reducir costes de una manera exagerada y caminar hacia una producción en serie y estandarización de los dispositivos que ponen en órbita.

Por otro lado, grandes capitales están viendo en estas start ups una oportunidad muy interesante para invertir, ya han perdido el miedo a poner su dinero en el espacio, y están propiciando la creación en España de un sector con mucho futuro, que aspira a un mercado internacional y que cuenta con profesionales formados en universidades nacionales, donde reciben una preparación sólida, que los capacita para asumir grandes retos en este sector tecnológico. Se puede decir que la posición del sector español dedicado al espacio es buena, pero todavía se necesitan una serie de condiciones para que el despegue de esta industria sea mucho más contundente.

Por ejemplo, representantes del sector reclaman la creación de una agencia espacial española, que se encargue de articular la estrategia de país en relación al aprovechamiento del espacio, pero, sobre todo, canalice todos los trámites burocráticos, ya que para cualquier proyecto relacionado con el lanzamiento de un objeto al espacio intervienen varios ministerios y los trámites burocráticos se hacen realmente complicados, opina la directora del área de Espacio del Instituto de la Ingeniería de España, Isabel Vera.

No obstante, esta experta que trabaja en el Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial, dependiente del Ministerio de Defensa, considera que se está creando “un pequeño ecosistema de empresas”, cada vez más internacionalizadas, y a las que ese mercado global les ofrece bastantes oportunidades.

Además, una agencia espacial española actuaría como interlocutora a nivel internacional, algo que favorecería al sector otorgándole una fortaleza mayor, opina el director general de Espacio de la compañía GMV, Jorge Potti. Actualmente, GMV cuenta con unos 2.500

empleados, de los que 1.300 están centrados en el área de Espacio, y se ha convertido en referente internacional en control de satélites desde tierra.

Jorge Potti cuenta con una visión privilegiada del sector espacial español, cuya fortaleza lo sitúa como el quinto más importante de Europa, la posición que le corresponde por PIB. Sin embargo, opina este experto, el problema es la distancia que separa a España de los otros grandes operadores espaciales del continente, como son Francia, Alemania, Italia y Reino Unido. En cualquier caso, hay motivos para estar contentos y sentirse orgulloso de este sector, pero no vale descuidarse.

“La inversión, aunque ha sido menor que en otros países, sí que nos ha permitido llegar bastante lejos en la cadena de valor: somos capaces de integrar satélites, somos capaces de integrar cargas, de abordar misiones espaciales muy complejas”, dice Jorge Potti.

La industria espacial española se caracteriza por su complementariedad entre empresas. Apenas hay solapamientos y competencia entre sí, lo que permite una convivencia que en muchos casos se traduce en una colaboración en diferentes proyectos. Incluso, y eso se está dando ahora, grandes empresas consolidadas y con amplia trayectoria de colaboración con agencias espaciales se están convirtiendo en accionistas y surtidores de soluciones tecnológicas a empresas de nueva creación, nacidas al albur del Nuevo Espacio, además de desarrollar proyectos propios en este ámbito. Por ejemplo, GMV está colaborando con la firma automovilística BMW, en un sistema de posicionamiento ultrapreciso destinado a vehículos autónomos. Y por otro lado, también en el área de Nuevo Espacio, está desarrollando un dispositivo que pone solu-



Recreación artística del Miura 5 de PLD Space.

Ezequiel Sánchez | PLD SPACE

“Si hay esa segunda carrera espacial, en la que un número reducido de empresas estamos intentando llegar cuanto antes y con seguridad al espacio. Y España está en unas condiciones buenas”.



Diego Rodríguez | SENER

“El de espacio es un sector que es bastante competitivo, y no hay más que ver los porcentajes de participación, que en muchos casos son superiores al peso que por el PIB de país nos correspondería”.



ción a los problemas de congestión en el espacio, para que los satélites no colisionen con otros objetos en órbita y sean capaces de realizar maniobras de evasión.

“Tanto nosotros mismos, como de la mano de otras empresas estamos dentro del nuevo espacio, porque nos parece una oportunidad formidable”, añade Jorge Potti.

Sener es otra de las grandes empresas de ingeniería de este país, con mucha experiencia en el desarrollo de instrumentación muy específica para misiones internacionales de NASA o la Agencia Espacial Europea (ESA). El director de su área Aeroespacial, Diego Rodríguez, remarca el interés de esta empresa por entrar con fuerza en el campo del nuevo espacio. “Todos buscamos un mix en nuestro negocio, entre el mercado más tradicional y otro de mayor riesgo, pero muy atractivo, como el del nuevo espacio”, explica Diego Rodríguez.

Este ejecutivo de Sener también ve un interés importante por parte del capital por introducirse en este sector emergente, debido a que hay “una visión de negocio que antes no existía”, impulsada también por la reducción sensible de los costes en estos proyectos y el riesgo menor que implican. De hecho, esta misma compañía busca oportunidades de inversión en empresas de nueva creación, así como colaboraciones tecnológicas, para dar soporte a estas empresas del nuevo espacio y que se salen de lo que hasta ahora eran las líneas de trabajo de Sener, dice Diego Rodríguez.

En nuestro país, el nuevo espacio tiene un campo de desarrollo muy amplio, pero siempre con el foco puesto en los mercados internacionales, ya que estas nuevas empresas no pueden entender de fronteras, en la medida en que la explotación del espacio es un área de interés global.



Faltan profesionales

La industria española dedicada al espacio se encuentra con un problema que afecta por igual al conjunto de tecnológicas. Faltan ingenieros, faltan jóvenes con vocaciones STEM que sueñen con convertirse en los técnicos capaces de poner en órbita los satélites de nueva generación. Así lo cree el director del área Aeroespacial de Sener, Diego Rodríguez, que pone de manifiesto el freno que esta falta de profesionales altamente especializados puede suponer para esta industria. Incluso refiere “un déficit claro de técnicos”, que con el boom tecnológico se está manifestando con mayor virulencia. En cuanto a la formación, Diego Rodríguez opina que las universidades están realizando un gran trabajo y que ofrecen una formación teórica muy sólida, que permite que los ingenieros que se incorporan a estas empresas asuman los conocimientos específicos del sector en un tiempo razonable. Sin embargo, el representante de Sener entiende que hay “margen de mejora” a la hora de establecer mecanismos para que los conocimientos de los últimos años se adapten a la realidad del sector tecnológico. Por otro lado, las empresas del Nuevo Espacio están fijando talento y también atrayendo expertos que salieron de nuestro país, dice el CEO de PLD, Ezequiel Sánchez.

Jorge Potti | GMV

“El reto de la industria espacial española es ganar los mercados internacionales, utilizar los desarrollos institucionales para captar mercado internacional y que se produzca un factor multiplicador”.



Isabel Vera | IIE

“La bajada de los costes de lanzamiento hará que muchos de los trabajos de lo que hoy es old space se estandaricen y bajen el precio, lo que repercutirá en nuevas oportunidades”.



El nuevo espacio es un sector “no tan nuevo, ya que la tecnología que se emplea ya se había desarrollado con anterioridad”, afirma el director del área Aeroespacial de Sener, lo que le está permitiendo ofrecer unos niveles de fiabilidad muy elevados a un coste más reducido. Además, otra de las características propias de esta nueva línea de negocio espacial es la tendencia a la producción en serie, otra estrategia para bajar los costes.

Este nuevo sector ha bajado los niveles de exigencia, para “cuestionar nos principios de fiabilidad que había hasta ahora, que eran bastante estrictos”, lo que lleva también a poder dar una respuesta ágil ante la demanda de constelaciones de satélites.

A diferencia de lo que ocurría antes, ya no se



Control de satélites de GMV.



Raúl Torres y Raúl Verdú, fundadores de PLD (en ambos extremos de la imagen), junto a Ezequiel Sánchez y Pedro Duque, en la presentación del Miura 1.



envía un solo satélite, sino que se lanzan decenas o incluso centenares de satélites de pequeño tamaño. Esto asegura mantener el servicio prestado, incluso aunque alguno de ellos falle o deje de funcionar.

Los costes reducidos y la miniaturización de la tecnología lo están permitiendo. Y buena muestra de ello son los satélites que recientemente puso en órbita, el pasado enero, la española Fossa System, embarcados en un cohete de SpaceX. Se trata de pico satélites del tamaño de un teléfono móvil y solamente un kilo de peso, con los que esta empresa joven espera dar servicios de Internet de las Cosas. “Estamos en un periodo de transformación. Tiene que haber un replanteamiento de los procesos de industrialización, de manera que nos acerquemos a las técnicas de producción en serie de otros sectores, por ejemplo el de la automoción, aprovechando el conocimiento que ya se tiene, que permita mejorar la productividad sin comprometer la fiabilidad”, explica Diego Rodríguez.

Una de las empresas del Nuevo Espacio más prometedoras es PLD Space, que ha desarrollado un cohete espacial para el lanzamiento de satélites, cuyo primer vuelo se realizará en el último trimestre de este año, desde el Centro de Experimentación de El Arenosillo, en la provincia de Huelva, en unas instalaciones dependientes del Ministerio de Defensa. Esta empresa, con apenas diez años de vida, fue creada por dos jóvenes aficionados al aeromodelismo de cohetes, que supieron ver la oportunidad de negocio en este sector. De hecho, esta empresa se define así misma como una operadora de transporte, con la particularidad de que en vez de camiones o furgonetas, tiene cohetes para poner cargas en el espacio. Cuando decidieron crear su empresa, ni

en España ni Europa había ninguna iniciativa de este tipo, para complementar lo que hacían las agencias nacionales. Nació casi sin referentes en los que fijarse, ya que lo hizo cuando SpaceX y la australiana Rocket Lab estaban iniciando su actividad.

“El verdadero reto en este campo no es tanto el tecnológico, que tampoco es que sea sencillo, sino el financiero, el poder convencer a inversores para que pongan su dinero en un proyecto de este tipo”, dice el CEO de PLD Space, Ezequiel Sánchez.

La tecnología que PLD emplea en su cohete Miura fue desarrollada con otras empresas con anterioridad y probada en misiones espaciales mucho más ambiciosas. Sin embargo, eso no quita que esta empresa, con base en Elche (Alicante), haya que tenido que realizar un esfuerzo tecnológico importante para acoplar todos los sistemas existentes y dar solución a otros retos que han ido surgiendo a la que se fabricaba el cohete.

“El reto ha sido la integración de todas ellas y ponerlas a una escala comercial. Integrar y certificar las tecnologías de una manera completa. En cualquier caso, ha sido muy complejo y ha sido desarrollado íntegramente por nosotros”. Siguiendo con el símil de la empresa de transportes. Es como si una operadora logística tiene que montar un camión pieza a pieza, en vez de ir al concesionario y adquirir el que se ajuste a sus necesidades.

El proyecto de PLD ha seducido a grandes empresas e inversores. Tanto ha sido su éxito que ha conseguido una financiación de más de 45 millones de euros, de los que más del 90% son de origen privado. Y no reclaman más financiación pública directa, porque entienden que en este tipo de industrias, “el mayor apoyo público que puede existir es la

compra específica de lanzamientos, tanto a nivel de la Unión Europea como de España, que pueden ser usuarios de estos servicios”, argumenta Ezequiel Sánchez.

Uno de los grandes problemas con los que se encuentran empresas como PLD es la falta de espacio puertos, de lugares desde los que lanzar los cohetes. Se trata de un sector tan nuevo que en España no hay. Solamente se podría lanzar el cohete desde El Arenosillo, adaptado para vuelos suborbitales.

Por otro lado, estas empresas tan especializadas se encuentran con que les falta una industria auxiliar, que le pueda servir los elementos que necesitan, debido a que empresas que podrían hacerlo no le ven interés, debido a que se trata de piezas con materiales muy caros, difíciles de construir y de las que se necesitan un número de unidades tan pequeño que apenas resulta viable desde el punto de vista económico. Por eso, uno de los retos de este sector, según Ezequiel Sánchez, es el desarrollo de una cadena de aprovisionamiento.

El desarrollo de la tecnología y la explotación de las comunicaciones va a favor de estas empresas del Nuevo Espacio, cuyos satélites están siendo aprovechados para sacarle todo el potencial al 5G, al Internet de las Cosas, a la agricultura de precisión, el control de las emisiones de CO₂, incluso para el seguimiento que se ha realizado del volcán de La Palma.

Se está ante un escenario nuevo, una segunda carrera espacial, en la que España está obligada a hacer un buen papel y explotar todo su potencial tecnológico y geográfico para convertirse en un punto de referencia en el continente europeo. Los inversores privados ya han puesto el foco en el espacio, solamente falta el empujón normativo y una apuesta de país por la industria espacial. □

Tumores cerebrales

Ninguna relación con los móviles



Una investigación internacional en la que ha participado la Universidad de Huelva ha descartado que exista relación entre la exposición radiaciones de teléfonos móviles y la aparición de tumores cerebrales en niños y jóvenes. Se trata del mayor estudio en este campo realizado a nivel mundial, en el que han participado 14 países. Por A. F. Cerdera.

Como ocurre con las vacunas, en los últimos años se han visto movilizaciones y grupos que se oponen a la proliferación de tecnologías como el 5G, debido a que consideran que las radiaciones necesarias para su funcionamiento podría incrementar los casos de cáncer en la población. Estos movimientos son más sociales que científicos, y se basan más en una serie de conjeturas que en hechos demostrables desde el punto de vista científico.

Con los móviles convencionales, los que se utilizan a diario desde hace algo más de un par de décadas ha ocurrido lo mismo. Hay sospechas de la relación de su uso con la aparición de casos de tumores cerebrales.

Esta preocupación no pertenece en exclusiva a estos grupos contestatarios, sino que está extendida, en mayor o menor medida, en el conjunto de la sociedad. Por este mismo motivo, un consorcio internacional de 14 países, en el que ha participado la Universidad de Huelva, ha realizado el proyecto MOBI-Kids, una investigación en la que se ha analizado la relación entre el uso de teléfonos móviles y fijos y el riesgo de sufrir tumores cerebrales en jóvenes de los países participantes. El estudio ha estado coordinado por el Instituto de Salud Global de Barcelona, y en España ha contado con la participación de, ade-

MOBI-Kids

Objetivo: Estudio sobre la relación entre el uso de móviles y los casos de tumores cerebrales en personas de entre 9 y 24 años.

Estudio de referencia mundial: Se trata de la investigación más completa y de referencia a nivel mundial en este campo de la salud pública.

Investigador: Juan Alguacil, que se ha encargado de coordinar la recogida de datos en Andalucía, se ha encargado de su análisis y ha participado en la redacción del artículo.

www.uhu.es



más de la Onubense, la Universidad de Valencia y el Instituto de Salud Carlos III. Se trata de la investigación sobre la materia más completa a nivel mundial y, por el momento, la referencia para establecer si hay o no relación causal entre hablar y utilizar las aplicaciones del teléfono y los casos de cáncer cerebral en niños y jóvenes de hasta 24 años. En ella se han analizado datos de 900 niños y

jóvenes de este rango de edad, con tumores cerebrales, la mayoría de tipo neuroepitelial, y se han comparado con 1.900 controles de 14 países diferentes, que coincidían con los casos en la fecha de diagnóstico, la región de estudio, el sexo y la edad.

El equipo de investigación partía de la hipótesis de que sí podría haber una relación causa efecto, sin embargo, los resultados obtenidos dicen todo lo contrario. De manera contundente, descartan que los casos estudiados en menores ingresados en hospitales, afectados por estos tumores tuviesen origen o relación en el uso previo de esta tecnología.

El catedrático de Medicina Preventiva y Salud Pública de la Universidad de Huelva, Juan Alguacil Ojeda, se ha encargado de coordinar el estudio en Andalucía y recoger los datos de esta comunidad. Ha defendido el rigor de esta investigación ya que, según ha explicado a esta revista, para su elaboración se han tenido en cuenta una cantidad de datos que van mucho más allá de si el menor había hablado o no por teléfono móvil o cuánto tiempo lo hacía. El grupo de investigación ha estimado la cantidad de radiación a la que se habían visto sometidas las personas participantes en este estudio, y se han tenido en cuenta tanto las propias del



ONDAS DE LOS MÓVILES. En la imagen principal, Juan Alguacil y la coordinadora del estudio en Andalucía, Ángela Zumel. Sobre este texto, recreación de la incidencia de las ondas de los teléfonos inteligentes.

ninguna relación entre la aparición de estos tumores con la utilización de los móviles. Es más, las estadísticas que retratan la prevalencia del cáncer, aparte de este estudio, tampoco han reflejado un incremento fuera de lo normal de tumores cerebrales en este grupo de población, años después de que se estableciera el uso masivo de esta tecnología.

“La epidemia de cáncer de pulmón coincidió con un consumo masivo de tabaco. Entonces, si los móviles provocasen tumores cerebrales de algún tipo, ya se debería haber disparado el número de casos, y eso no ha ocurrido, a pesar de que ya hace unos veinte años de la implantación masiva del uso de teléfonos móviles”, argumenta Juan Alguacil.

No obstante, y así se ha reflejado en esta investigación internacional, eso no quita que haya un grupo de población que sea especialmente sensible a la radiación, debido a una cuestión genética, que se pueda ver afectado, pero “estaríamos hablando de un grupo reducido y no se trataría de un problema de salud pública”, dice este experto de la Universidad de Huelva.

¿A qué tipo de radiaciones se está expuesto cuando se habla por el móvil? Juan Alguacil explica que la radiación emitida por los teléfonos móviles es de muy baja intensidad y tiene muy poca energía. Cuando se habla de radiación, los especialistas distinguen, principalmente, entre dos tipos. Por un lado están las radiaciones ionizantes, que son las realmente peligrosas para la salud, debido a su capacidad energética, y se ha comprobado su capacidad para provocar mutaciones. Por otro, están las de los teléfonos móviles, las radiaciones no ionizantes, de baja frecuencia y con muy poca energía, y que tal y como se ha demostrado en este estudio, no tienen ninguna relación con los tumores cerebrales. Eso no quiere decir que no intervengan en el desarrollo de otras enferme-

dades o de otro tipo de tumores, algo que no se ha tenido en cuenta en este estudio.

El momento de mayor exposición a la radiación de los teléfonos móviles se produce durante el establecimiento de llamada, cuando la persona escucha los tonos en espera de que el receptor descuelgue su teléfono. Sin embargo, el cambio de hábitos en el uso de los actuales teléfonos inteligentes ha contribuido a minimizar estas situaciones.

Los teléfonos móviles, pensados en su origen para realizar llamadas telefónicas de voz, ya no se utilizan como hace unos años. De hecho, hablar por el teléfono ha pasado a un segundo plano. Ahora, el uso principal está relacionado con la utilización de aplicaciones y con la navegación por Internet, sobre todo en la población más joven. Este uso limita la cantidad de radiación que llega al organismo, y más concretamente al cerebro, ya que el móvil está mucho más alejado del cuerpo que cuando se habla a través de él.

Preguntado sobre las dudas en torno a los efectos para la salud del 5G, Juan Alguacil no se quiere pronunciar, no tiene datos para hacerlo y que permitan ofrecer una postura que no sea una mera especulación. Explica que en la actualidad se están realizando estudios para conocer si tendrá efectos sobre la salud de las personas, y que habrá que esperar a los resultados. También hace una alusión al principio de precaución, por el que si hay una mínima evidencia de que puede haber algún efecto negativo, se tiene que actuar, y en el caso del 5G “las autoridades están considerando que las evidencias que hay actualmente no son suficientes para aplicar este principio de precaución”, dice. Mientras no se demuestre lo contrario se puede seguir disfrutando de manera segura de una tecnología que nos ha cambiado la vida y que ha permitido avances inimaginables hace tan solo unos años. No obstante, la ciencia sigue alerta. Aún se necesitan más estudios para comprender del todo la relación entre la radiación de los dispositivos de comunicación y los tumores en diferentes partes del cuerpo. □

teléfono móvil, wifi, así como las de los dispositivos inalámbricos asociados a un teléfono fijo. “Creamos un modelo para conocer la cantidad de radiación a la que estaban expuestos los niños y sobre qué parte del cerebro incidía”, explica Juan Alguacil.

Esa información la contrastaron con la localización del tumor de los niños participantes en el estudio, a fin de poder establecer una relación causa efecto entre hablar por el móvil y la aparición de la enfermedad, es decir, para comprobar si el tumor había aparecido en el lado donde habitualmente la persona encuestada se colocaba el teléfono. También la inclinación que tenía el teléfono a la hora de acercárselo a la cabeza, para conocer la distancia a la antena y otros puntos de emisión y recepción de ondas del dispositivo.

La conclusión obtenida tras el análisis de los datos es que no se puede establecer ninguna relación de causa efecto entre el uso del teléfono móvil y la aparición del tumor.

La investigación se centró solamente en los tumores cerebrales que están situados las partes del cerebro más cercanas al cráneo, ya que las ondas empleadas por los dispositivos móviles son incapaces de penetrar tan profundamente y, por tanto, sería imposible que fueran el origen de ningún tumor localizado en esa zona. Pero, aun así, no se ha podido establecer

Los primeros fármacos que frenan la psoriasis

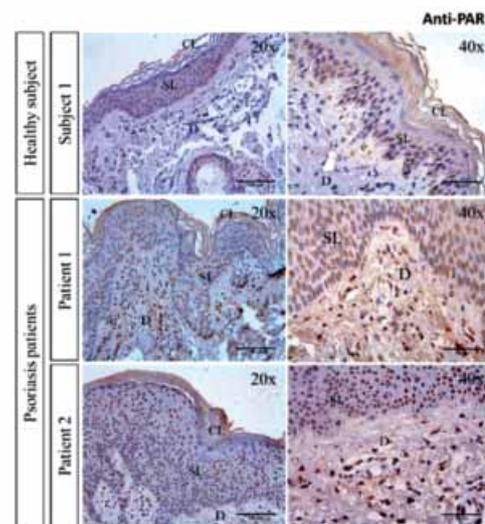
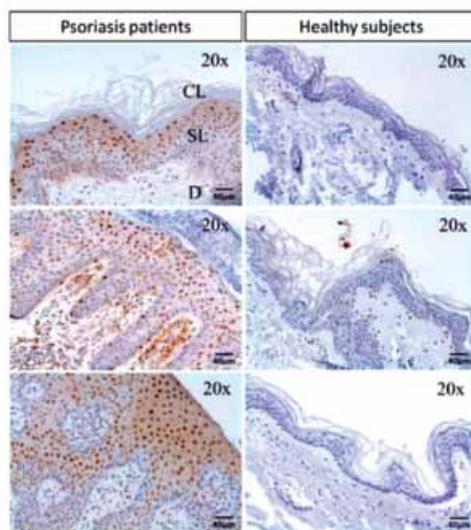
La Fundación Séneca financia una investigación que ha descubierto el mecanismo que activa la enfermedad, así como que una serie de fármacos contra el cáncer de ovario y de mama impiden que se desarrolle y se cronifique. Por Alberto F. Cerdera.

La psoriasis es una enfermedad de la piel que afecta algo más del 2 por ciento de la población española, según cálculos de los dermatólogos del hospital Universitario Germán Trías y Pujol, Carlos Ferrándiz y José Manuel Carrascosa. Estos mismos investigadores han descubierto que, en los últimos años, la prevalencia de esta enfermedad se ha incrementado en un uno por ciento, debido a la mejora de los métodos para su identificación. Sin embargo, la evolución de los medicamentos para tratar esta enfermedad no está al mismo nivel que los métodos de diagnóstico, de forma que muchas personas se ven obligadas a convivir con esta enfermedad y actuar solamente sobre sus síntomas.

Una de las razones fundamentales para que todavía no se cuente con un tratamiento efectivo para todos los casos reside en el origen diverso de esta enfermedad, que puede deberse a factores genéticos, inmunológicos y también ambientales o psicológicas.

El grupo de investigación de Inmunidad, Inflamación y Cáncer de la Universidad de Murcia, junto a científicos del Instituto Murciano de Investigación Biosanitaria, ha dado un paso muy importante en el conocimiento que hay sobre esta enfermedad. Han realizado un descubrimiento sin precedentes sobre el proceso de muerte celular poco común propia de esta enfermedad, que les ha llevado a sugerir nuevos tratamientos contra la psoriasis. Bueno, más que desarrollar nuevos tratamientos, estos investigadores se han conseguido una patente europea de reposicionamiento de fármacos que se emplean en el tratamiento del cáncer de ovario y de mama, para los que se ha descrito una función que se desconocía hasta ahora.

Estos fármacos son más efectivos y más baratos en la lucha contra la psoriasis, explica el investigador principal de este estudio, Francisco Javier Martínez Morcillo, que goza de un contrato postdoctoral de la Fundación



ORIGEN DE LA SORIASIS

Objetivo: Estudio del desarrollo de la psoriasis y búsqueda de medicamentos que funcionen para erradicar esta enfermedad y no solamente tratar los síntomas.

Patente: Los investigadores han logrado una patente de reposicionamiento de unos fármacos que hasta ahora solamente se empleaban contra el cáncer de ovario y de mama, capaces también de evitar que se desarrolle la psoriasis.

Investigador: Fco. Javier Martínez Morcillo.

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



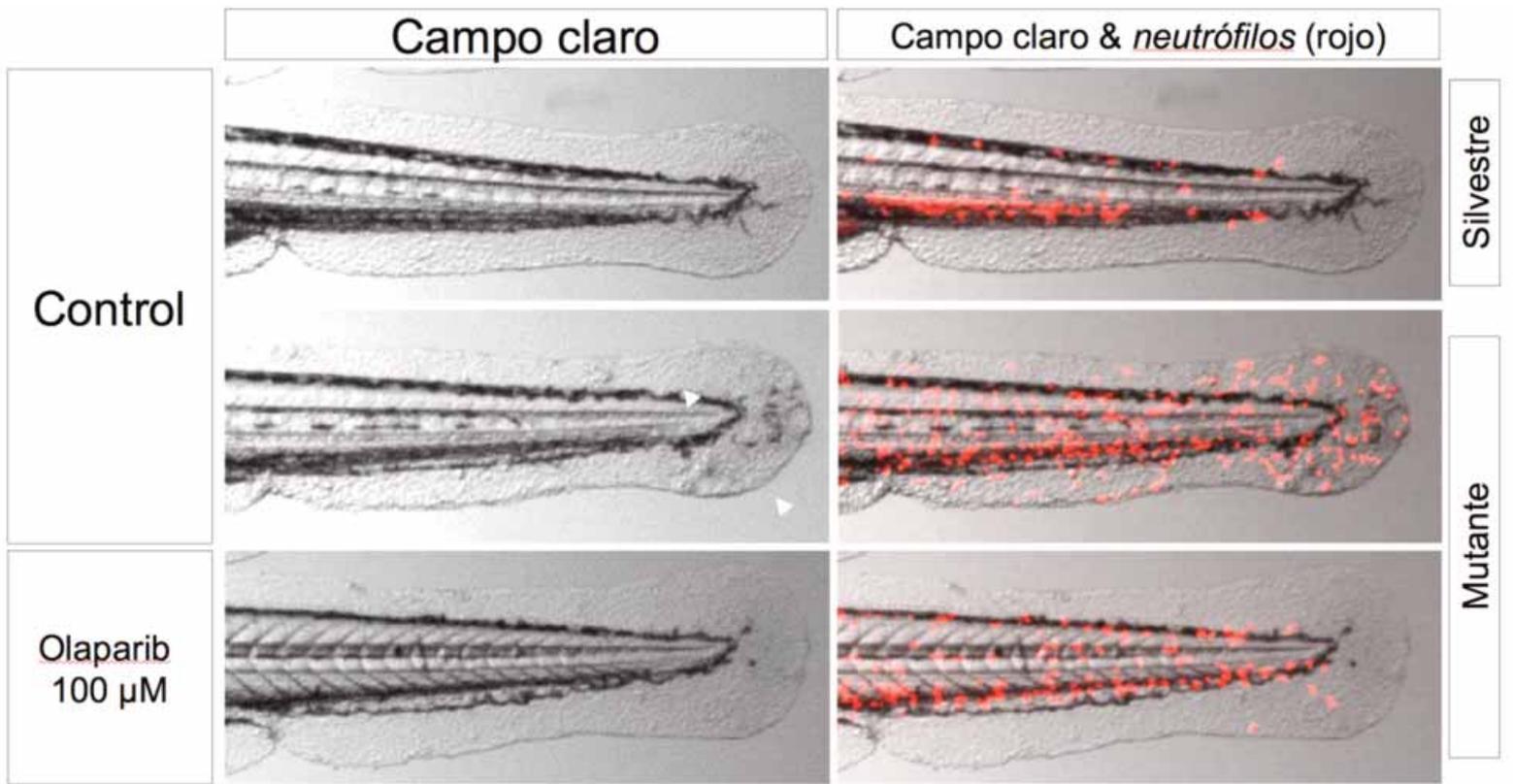
Séneca con cargo a las Ayudas para la contratación de investigadores posdoctorales y gestores de la innovación cofinanciadas por Fondo Social Europeo en un 91,89%.

La investigación se ha desarrollado en el marco del proyecto Regulación de la hematopoyesis por el inflamasoma: identificación de nuevos biomarcadores de pronóstico y dianas

terapéuticas para enfermedades hematológicas, que lidera el catedrático de biología celular de la Universidad de Murcia, Victoriano Mulero, y con el que se pretende conocer los mecanismos implicados en las alteraciones de las células sanguíneas habituales en enfermedades inflamatorias crónicas como la artritis reumatoide, la psoriasis y la enfermedad de Crohn.

En el caso de la psoriasis, este equipo ha descubierto un proceso que se da durante la fase de muerte celular en la psoriasis. Han descrito los mecanismos que ponen en marcha la enfermedad y que contribuyen a que ésta se cronifique, lo que les permite actuar en su origen. Según explicó a esta revista Francisco Javier Martínez Morcillo, el mecanismo causante de la muerte celular se desencadena cuando la proteína PARP1 se hiperactiva como respuesta a los daños que el estrés oxidativo produce en el ADN de las células.

Entonces, estos investigadores de la Universidad de Murcia, probaron fármacos para el tratamiento del cáncer de ovario y de mama, cuya acción va destinada a inactivar la proteína PARP1, que es la causante de la inflamación con la que se inicia la psoriasis. Los resultados no pudieron ser mejores. Estos



Efectos de la soriasis

Sobre este texto, Larvas de pez cebra silvestres y mutantes (fenotipo similar a psoriasis humana: inflamación en piel) tratadas con compuesto control o olaparib. En la imagen se observa cómo la inhibición farmacológica de la proteína Pap1 con olaparib reduce considerablemente las lesiones (indicadas con las cabezas de flecha blancas), así como la inflamación en piel que se puede medir a través del reclutamiento de los neutrófilos (células inmunitarias marcadas en rojo). A la izquierda, imágenes al microscopio de lesiones provocadas por esta enfermedad. A la derecha, Ana Belén Pérez Oliva, Francisco Javier Martínez Morcillo, Diana García Moreno, Joaquín Cantón Sandoval, Alfonso García Ayala, Isabel Cabas Sánchez, María Luisa Cayuela Fuentes y Victoriano Mulero Méndez.



medicamentos consiguen inhibir la inflamación, la proliferación y la muerte de los quercinocitos por completo, con lo que se logra actuar en el origen de la enfermedad, algo que ni tan siquiera los tratamientos desarrollados específicamente para la psoriasis han conseguido, explica Martínez Morcillo, diseñados para tratar los síntomas.

Por otro lado, estos tratamientos cuentan con la ventaja de ser mucho más baratos que las terapias basadas en el uso de anticuerpos específicos para la psoriasis, con lo que el logro alcanzado por este proyecto financiado por la Fundación Séneca es doblemente interesante. Estudios previos, explica este investigador, habían dado pistas sobre la eficacia de la actuación sobre la proteína PARP1, sin embargo, nunca antes se habían probado de manera específica para la psoriasis.

Los estudios se han llevado a cabo en labora-

torio, concretamente con pez cebra. Este animal es uno de los más empleados en laboratorio, debido a que permite observar cualquier proceso biológico en tiempo real. Así, en la investigación de Francisco Javier Martínez Morcillo se ha generado la enfermedad en estos peces de pequeño tamaño, para observar el proceso de inflamación y estudiarlo en profundidad. Una vez que los peces cebra utilizados en el estudio desarrollaron la lesión, procedieron a tratarlos con diferentes medicamentos, hasta que dieron con éstos que tan bien han funcionado.

Al mismo tiempo, también se han desarrollado pruebas con modelos in vitro de piel humana cultivada en 3D, y los resultados han sido igualmente exitosos.

El problema, explica Martínez Morcillo, es que las empresas farmacéuticas no están muy por la labor de aceptar los reposicionamientos

de fármacos, debido a la enorme cantidad de dinero que hay en juego y por la necesidad que tienen de amortizar las inversiones realizadas para el desarrollo de medicamentos.

La labor de las farmacéuticas es fundamental, porque los medicamentos reposicionados no pueden emplearse tal cual se comercializan actualmente contra la soriasis, sino que se tendrían que desarrollar nuevos preparados con este mismo principio activo, presentados en formato de crema o unguento, para que los pacientes se los apliquen en las zonas de la piel afectadas por esta enfermedad.

En cualquier caso, esta investigación, publicada en la revista internacional Plos Biology, supone un cambio de paradigma a la hora de abordar esta enfermedad, para ir directamente a su origen, y no tanto a paliar los síntomas, tal y como se hace ahora con los tratamientos disponibles en las farmacias. □

Andamios de seda y grafeno

PARA RECUPERAR DIENTES

Un equipo de la Universidad de Murcia trabaja en el desarrollo de nuevos andamios realizos con fibroína de seda y grafeno que servirán para la recuperación de dientes lesionados gracias a la acción de células madre. Por Alberto F. Cerdera.

La terapia con células madre representa una de las líneas de investigación más importantes en el campo de la biomedicina. Se ha aplicado para combatir el cáncer, también en la regeneración de tejidos, y son una línea con un futuro innegable para el desarrollo de fármacos a medida.

Otra de las disciplinas que recientemente se ha unido a la exploración de las ventajas que representan este tipo de células es la odontología, que ensaya con éxito su empleo en la recuperación del tejido pulpar del diente.

Es cierto que se trata de un campo relativamente reciente y por este motivo, todavía no ha entrado en las clínicas dentales, pero quienes trabajan con ella, no se cansan de mostrar las ventajas que supone utilizar este material biológico, frente a los productos químicos que ahora se emplean en los tratamientos dentales. Uno de los grupos más avanzados en este campo es el que dirige el investigador del Departamento de Dermatología, Estomatología, Radiología y Medicina Física de la Universidad de Murcia, Francisco Javier Rodríguez Lozano, que lleva más de cinco años ensayando con diversas formulaciones el uso de células madre en tratamientos odontológicos. Y aunque reconoce que se está en una fase inicial, plantea un futuro muy prometedor para estas terapias, que en cuestión de unos años podría ser habitual en clínicas dentales de todo el mundo.

El uso de células madre de pulpa dental supone un cambio de paradigma en la odontología, pero también, la necesidad de desarrollar una investigación paralela en los soportes que albergarán a estas células, encargadas de regenerar los tejidos internos de los dientes.

Este grupo de la Universidad de Murcia trabaja en una terapia avanzada que “podría facilitar los tratamientos dentales, evitando intervenciones más agresivas, como es el tratamiento endodóntico, frente a un tratamiento menos mecánico y más biológico que mantendría el tejido pulpar y aseguraría la perma-

Andamios para células madre

Objetivo: Desarrollo de andamios de fibroína de seda mejorada con grafeno, para tratamientos con células madre para la reparación de la pulpa de los dientes.

Ventajas: Este tratamiento evitaría otros más agresivos. Al ser más biológico, mantendría el tejido pulpar y aseguraría la permanencia del diente a largo plazo.

Financiación estatal: Proyecto de investigación financiado por la Agencia Estatal de Investigación, que arrancó en septiembre y finalizará en agosto de 2024.

Investigador principal: Francisco Javier Rodríguez Lozano.

www.um.es

UNIVERSIDAD DE MURCIA



nencia del diente a largo plazo”.

Francisco Javier Rodríguez Lozano está al frente de un proyecto financiado por la Agencia Estatal de Investigación, que arrancó el pasado septiembre y que tiene prevista su

finalización en agosto de 2024, en el que se está investigando cómo fabricar andamios para células madre, realizados con fibroína de seda y grafeno, que se emplearán en la regeneración de la pulpa dental.

“Los andamios de fibroína de seda y grafeno, son estructuras tridimensionales diseñadas para favorecer la adhesión y proliferación de células mesenquimales que ayuden a reparar las estructuras dañadas”, dice.

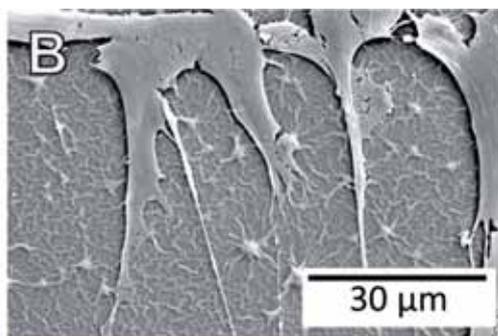
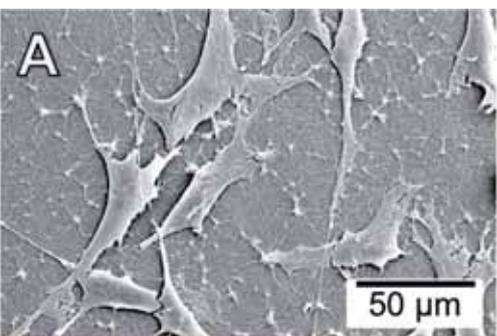
Los resultados de este proyecto serán fundamentales para el desarrollo de intervenciones odontológicas con células madre, pero tiene un componente también de aprovechamiento de un recurso como la seda natural, muy tradicional en la Región de Murcia y sobre el que esta universidad lleva trabajando desde hace años, como base que dé consistencia a estructuras de células madre, encargadas de regenerar tejidos de diferentes zonas del cuerpo humano.

A ese material obtenido de los gusanos de seda se añaden las ventajas que representa el grafeno, una de las materias primas llamadas a revolucionar el mundo de la tecnología, que destaca por su flexibilidad, resistencia y conductividad.

En investigaciones anteriores del grupo, “se ha podido comprobar que la combinación de fibroína de seda y grafeno, mejoran la adhesión celular y la diferenciación propia de cada uno de los materiales de forma aislada (grafeno y fibroína). Lo cual representa una estrategia fascinante de cara a futuros procedimientos en terapia avanzada”, explica el investigador de la Universidad de Murcia.

Y ahora, en este proyecto de investigación se va a verificar la composición de estos materiales en combinación, su degradación y su flexibilidad, al tiempo que se determinará la proporción óptima, para garantizar la solidez de la estructura.

En una segunda fase, harán una serie de experimentos in vitro, a fin de determinar la citotoxicidad y la “capacidad de diferenciación de células madre de pulpa dental en presencia de estos materiales”.



CÉLULAS MADRE PULPARES

En la imagen principal y la de abajo, dos vistas de cómo las células madre pulpaes se adhieren a los andamios fabricados con fibroína de seda enriquecida con grafeno, y que podría servir para la recuperación de la pulpa dental lesionada o incluso necrótica. Debajo, células madre pulpaes. En la página anterior abajo, Francisco Javier Rodríguez Lozano.

Finalmente, explica este investigador de la Universidad de Murcia, “se probará mediante ensayo in vivo, los efectos de este material sobre la pulpa dental de ratas, para verificar su seguridad, y su capacidad de inducir la reparación pulpar y/o dentinaria”.

Si los ensayos tienen éxito, se abriría un cambio importante en la intervención en casos en los que se necesite la reparación o restitución pulpar, o también en situaciones en las que esta parte del diente una lesión o necesita una

revascularización.

Ahora, cuando la pulpa del diente está afectada, solamente puede abordarse con lo que los especialistas llaman el “recubrimiento pulpar”, un procedimiento de endodoncia que se realiza para evitar lesiones irreversibles y preservar la vida de la pulpa, cuando está inflamada o sometida a un proceso de infección. Lo que ocurre es que, cerca del 80 por ciento de los tratamientos que se realizan con esta técnica acaban fracasando, y vuelven la infla-

mación y la infección pasados los diez años. Con los nuevos tratamientos regenerativos basados en el uso de células madre, se persigue mantener el tejido pulpar y reemplazar el que está afectado por uno similar.

Con la técnica que ha desarrollado este equipo de la Universidad de Murcia se consigue de una manera relativamente sencilla.

Francisco Javier Rodríguez Lozano ha descubierto que basta una provocar un sangrado en el tejido periapical y la formación de un coágulo de sangre en el interior del conducto radicular, para que se liberen células madre pulpaes, encargadas de regenera el tejido dañado en un proceso natural.

Este método da unas tasas de éxito muy destacadas, pero no suficientes, ya que no se consigue una regeneración total de la pulpa y el porcentaje de fracaso de la intervención ronda el 40 por ciento.

¿Cómo se mejoraría? Pues este grupo de investigadores de la Universidad de Murcia ha observado que para que la actuación de las células madre sea todavía más efectiva y el porcentaje de éxito de este procedimiento se acerque al cien por cien, se necesitan andamios biológicos, que valgan de estructura en torno a la que crezcan las células nuevas. De esta manera se consigue, explica Rodríguez Lozano, un espacio sellado que evita la recontaminación de la zona y se asegura el éxito a largo plazo.

Estos andamios, espera este equipo de investigadores, serán los que salgan como resultado de esta investigación iniciada el pasado septiembre, en la que se están utilizando fibroína de seda mejorada con grafeno. □

‘Microgranjas SOLARES’ para zonas aisladas



El CIESOL de la Universidad de Almería lidera un proyecto internacional para la puesta en marcha de pequeñas centrales de energía solar térmica para industrias asentadas en entornos rurales. Une medio ambiente y desarrollo local con instalaciones rentables y amortizables en un periodo de entre cinco y diez años. Por Alberto. F. Cerdera.

El potencial de los sistemas de autoproducción y autoconsumo de energías renovables está más que demostrado. Buena muestra de ello son las miles de instalaciones fotovoltaicas para la generación de electricidad en el mismo lugar en que se consume. Pero las posibilidades no se limitan a esta modalidad, ya que todavía está por explotar de manera masiva la energía solar térmica, para la producción de calor destinado a la industria. Esta fórmula renovable podría servir a cualquier empresa que emplee el calor en sus procesos industriales. Cuenta con la ventaja de aprovechar una energía inacabable y limpia como la del sol, como sustituta al gas, combustible empleado actualmente en la inmensa mayoría de las plantas que basan su actividad en el calor.

Sin embargo, empresas con una demanda elevada cuentan con unos precios ventajosos, más bajos que los de los consumidores ordinarios, por lo que todavía no se muestran muy interesadas en esta tecnología. Pero las industrias de pequeño tamaño, ubicadas en lugares remotos o alejados de las grandes redes de distribución gasística, sí que pueden encontrar en la solar térmica una solución adecuada a su demanda energética, con unas instalaciones que emplean tecnología punta y cuyos periodos de amortización se han visto radicalmente reducidos, debido al incremento del precio del gas natural.

Autoconsumo energético

Objetivo: Desarrollo y mejora de los sistemas de producción calor mediante energía solar para industrias de transformación de productos agroganaderos.

Ensayo: Los ensayos se están llevando a cabo en plantas de Chile, México y España, donde se han instalado sistemas de producción de energía solar basados en captadores cilindro parabólicos y de tipo fresnel.

Investigador: Manuel Pérez.

www.ual.es
www.ciesol.es



Pensando en ellas, el Centro de Investigación de Energía Solar (CIESOL) de la Universidad de Almería coordina el proyecto MICRO-PROD-SOLAR (Microrredes para el autoabastecimiento solar de entornos productivos aislados), en el que analiza la viabilidad tecnológica y económica de microplantas de energía solar térmica, capaces de aportar el calor que emplea esta industria, en el desarrollo de sus procesos. Concretamente, el foco está puesto en empresas de ámbito de la transformación de productos agroganaderos. Por ejemplo, plantas de producción de conservas de frutas y hortalizas,

empresas de producción de zumos y sopas, así como plantas de producción de productos lácteos, entre otras, que suelen estar ubicadas en entornos rurales, alejados de las grandes líneas energéticas, y que consumen gas natural o fuel oil transportado en camiones.

Este proyecto internacional, financiado por el programa Iberoamericano para la Ciencia y la Tecnología (CYTED) y la Agencia Estatal de Investigación, pone en valor la tecnología de captadores cilindro parabólicos y paneles tipo fresnel, para la generación de calor. Se trata, en cierto modo, de aprovechar la transforma-



ción emprendida por las empresas productoras de esta tecnología termosolar, que han debido adaptarse a la nueva realidad impuesta por el avance de la tecnología fotovoltaica para la producción de electricidad, que ha paralizado casi al completo el crecimiento de la termosolar para la producción eléctrica.

“El futuro de la tecnología solar térmica pasa por las aplicaciones directas, es decir, a generar vapor y que ese vapor vaya a una caldera y no a un ciclo. Que vaya a calentar agua en una lavandería, a cocer cerveza, a pasteurizar leche..”, explica el coordinador de este proyecto e investigador de la UAL, Manuel Pérez.

Los captadores empleados en estas nuevas plantas de producción de calor sostenible son de apenas metro y medio, mucho más pequeños que los empleados para la generación de electricidad termosolar, que rondan los seis. Este tamaño los hace mucho más versátiles y manejables en instalaciones de pequeño tamaño, como las que se plantean en este proyecto internacional.

Y cómo funcionan. Pues se trata de una imitación de las grandes instalaciones de generación de electricidad termosolar, como las instaladas en la granadina comarca del Marquesado, cerca de Guadix. Los paneles captan la luz del sol, que se proyecta en unos tubos por los que cir-

AUTOCONSUMO. La imagen principal, planta de secado de corcho, en Badajoz, con tecnología de captadores fresnel. Debajo, planta láctea en México, con captadores cilindro parabólicos. En la página anterior, Manuel Pérez.

cula agua o vapor. Si en las centrales de producción eléctrica, este calor se emplea para el calentamiento de un gran tanque de sales, que alcanza temperaturas de unos 300 grados centígrados, para a posterior generación del vapor que mueve las turbinas para la producción de electricidad, en estas instalaciones, ese calor entra directamente en el proceso industrial, empleando tecnologías de calderas ampliamente conocidas y que hasta ahora se alimentan con combustibles fósiles.

Estas plantas cuentan con la posibilidad de almacenar calor para cuando baja o incluso desaparece la radiación solar, y se pueden combinar con biomasa, con lo que se incrementa la fuente de calor. Además, pueden asumir retos nuevos como la desalación de agua gracias a la tecnología de destilación por membranas, que utiliza calor y que es una alternativa a la de ósmosis inversa que necesita una gran cantidad de electricidad.

Al mismo tiempo, en el marco de este proyecto se está trabajando en los algoritmos de control necesarios para que la planta ofrezca el flujo de calor adecuado a la industria a la que está asociada, que controlan automáticamente la operación de los sistemas de captación, los caudales que circulan por los lazos, las temperaturas de entrada y salida, así como los almacenamientos de calor. Todos los parámetros implicados en el proceso, porque “lo que se persigue es contar con una temperatura estable”, aclara Manuel Pérez.

En el equipo de investigación, además de los científicos de la Universidad de Almería, participan la Pontificia Universidad Católica de

Chile, la Plataforma Solar de Almería, el CSET Centro de Tecnologías de Energía Solar de Fraunhofer Chile Research. y las empresas Inventive Power (México) y SOLATOM (España). Cada uno de ellos está aportando su tecnología y sus conocimientos, y hasta el momento se está elaborando una especie de mapa en el que se describen las posibilidades de esta tecnología en cada una de las zonas agrogranaderas de la Península Ibérica.

Todos estos estudios sobre el diseño de microplantas de energía solar térmica están sirviendo para estudiar la viabilidad de las mirrredes enegéticas distribuidas para el autoabastecimiento de enclaves productivos aislados en España, Chile y México. País este último que ya cuenta con unas 300 instalaciones de este tipo. En España, la subida de los precios de los combustibles fósiles, especialmente del gas, que es el que habitualmente se emplea en estas instalaciones, unido a las ayudas de entidades como el IDAE está impulsando este tipo de instalaciones y, según cuenta Manuel Pérez, en los últimos meses han aparecido ocho proyectos muy interesantes, basados en esta tecnología.

Los ensayos se están realizando en pequeñas industrias de producción de vino y destilados, el tratamiento y conservación de la leche y sus derivados, y también la industria conservera de cultivos y alimentos tradicionales. Pero la actuación no se queda ahí, ya que también se está analizando la idoneidad de esta tecnología para el abastecimiento solar de calor y agua para invernaderos.

Al mismo tiempo, en este proyecto se está realizando un estudio para identificar los entornos agrícolas con potencial para albergar este tipo de instalaciones. En este análisis se tienen en cuenta tanto el recurso solar disponible, como la agroindustria existente en la zona. “Nosotros realizamos análisis para demostrar que las plantas son viables y para darle herramientas a la gente para que hagan sus propios cálculos y vean la rentabilidad de este tipo de plantas de energía solar térmica”. Este análisis está sirviendo para elaborar un mapa interactivo, con las comarcas agrícolas en el que se pueden ver la industria agrogranadera y sus características. Mapa que, de un vistazo se pueda conocer dónde sería más rentable instalar una planta de este tipo. Aunque, básicamente, para que sean rentables se debe contar con una radiación solar adecuada y que la industria se ubique en una zona aislada.

Los estudios realizados hasta la fecha han dado resultados muy interesantes, que plantean periodos de amortización que rondan entre los cinco y los diez años, en función de la dimensión que se le quiera dar a la planta. Aunque los mayores beneficios, más que económicos, son de carácter social, ya que esta tecnología favorecerá la fijación de población y el impulso a una industria vinculada al mundo rural. □

Bodegas 2.0

Producción de vino y de energía



La Universidad de Castilla-La Mancha comprueba que los residuos de la elaboración del vino pueden reutilizarse para obtener hidrógeno y generar energía eléctrica. Un proceso circular con beneficios económicos y medioambientales. por Alberto F. Cerdera

Qué papel ocupará el hidrógeno en el mix energético de los próximos años? El objetivo que se ha marcado España de conseguir la descarbonización total de sistema en 2050 pasa por la puesta en marcha de tecnologías limpias pero, sobre todo, por dar con fórmulas para la valorización de recursos energéticos que hoy día se presentan como candidatos a sustituir al petróleo y al gas natural, pero que todavía no han alcanzado la madurez necesaria para hacerlo.

El hidrógeno es una de esas fuentes energéticas a la que los especialistas miran con más esperanza. Sin embargo, todavía queda mucho trabajo de investigación para conseguir una fórmula de producción sostenible y económica, que equipare el precio de este gas al de los combustibles fósiles.

La aplicación de la energía fotovoltaica a la producción del conocido como hidrógeno verde es una de las líneas que más esperanzas está despertando y la que podría implantarse de manera masiva. Sin embargo, hay más formas para obtener este gas.

Un equipo de científico en el que participa un investigador de la Universidad de Castilla-La Mancha ha visto la posibilidad de aprovechar los residuos de la industria vitivinícola para la producción de hidrógeno.

Se trata de una apuesta por la economía circular, con una revalorización de los residuos resultantes de la elaboración de vino que traerá beneficios tanto en lo económico, como en lo medioambiental.

Los ensayos para la extracción de hidrógeno de los residuos de la industria vitivinícola se han realizado en laboratorio, pero los resulta-

Residuos del vino

Objetivo: Estudio sobre la posibilidad de obtener hidrógeno de los efluentes de la industria del vino.

Revalorización de residuos: Con este proyecto se busca poner en valor los residuos y aprovecharlos en la producción de electricidad, que podría reducir el coste energético de las bodegas.



Investigador: Francisco Jesús Fernández Morales (foto), Facultad de Ciencias y Tecnologías Químicas de Ciudad Real.

www.uclm.es



dos han sido muy prometedores. En un artículo que, entre otros, firma el investigador de la Facultad de Ciencias y Tecnologías Químicas de Ciudad Real, Francisco Jesús

Residuos del vino e hidrógeno

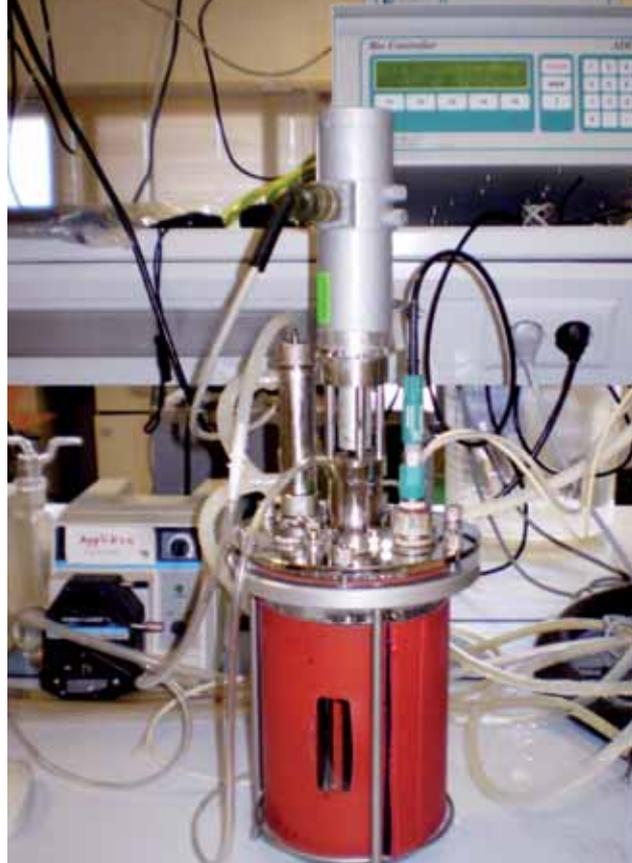
En la imagen principal, cubas de una bodega manchega. Al lado, fermentador empleado para la obtención de hidrógeno. Debajo, Francisco Jesús Fernández Morales.

Fernández Morales, se explica que en las pruebas se ha llegado a obtener una cantidad nada desdeñable de hidrógeno, mediante un método limpio, que además podría suponer un avance ecológico para la industria del vino, obligada a gastarse mucho dinero en depurar los efluentes resultantes de todo el proceso.

Este estudio puede ser un punto de partida muy importante, de cara a revalorizar los desechos de esta industria, que solamente en España genera unos dos millones de toneladas de residuos al año.

La clave en este proceso para la obtención de hidrógeno de los efluentes de esta industria reside en el proceso de fermentación acidogénica, también conocido como fermentación oscura, explica Francisco Jesús Fernández Morales, que ha desarrollado este ensayo en colaboración con investigadores de la Universidad de Cádiz y de la polaca Universidad de Poznan.

En esa fermentación oscura, los azúcares que contienen esos efluentes se transforman y generan ácido acético, propiónico y otros productos de fermentación. Pero, al mismo tiempo, se liberan dióxido de carbono e hidrógeno, en un combinado gaseoso compuesto por un 55% de hidrógeno y un 45% de dióxido de carbono. Este equipo de investigación ha puesto en valor unos procesos conocidos, y su aportación



La UCLM, en el mayor consorcio sobre hidrógeno

La Universidad de Castilla-La Mancha es una de las entidades participantes en el Spanish Hydrogen Network (SHYNE), nacido para promover la descarbonización de la economía a través del hidrógeno renovables. Este proyecto contará con una inversión total de 3.230 millones de euros, que servirán para desarrollar tecnologías más competitivas y evolucionar tanto la industria española como sus infraestructuras hacia un panorama energético más limpio. Además, generaría más de 13.000 empleos. Este proyecto está integrado por 33 entidades de diferentes sectores y está liderado por Repsol. En él también participa DYPAM, una spin-off de la Universidad de Castilla-La Mancha, centrada en el diseño y procesado de materiales avanzados. En total, son 22 empresas, así como centros e institutos de investigación de todo el país, entre los que también se encuentra la Universidad de Alicante. Concretamente, SHYNE promoverá la creación de dos nuevos hub de innovación en Castilla-La Mancha y Madrid, centrados en la fotoelectrólisis y la electrólisis de óxidos sólidos.



fundamental ha consistido en aplicarlos al tratamiento, con valorización energética, de los efluentes de la industria del vino.

Además de estudiar el proceso de fermentación de los azúcares, también han comprobado que la mezcla de dióxido de carbono e hidrógeno, en las proporciones obtenidas en este proceso, resulta adecuada para su incorporación en una pila de combustible, donde se produce la oxidación del hidrógeno y la generación final de la energía eléctrica.

En los ensayos, se ha constatado que las celdas de la pila de combustible no sufren ningún tipo de daño, por lo que no sería necesario eliminar el dióxido de carbono de la combinación gaseosa resultantes de la fermenta-

ción de los azúcares.

“La presencia de dióxido de carbono no supone ningún tipo de problema para la pila de combustible, únicamente limita el rendimiento energético de la pila de combustible debido a la necesidad de calentar un mayor volumen de gas”, dice Fernández Morales.

De todas formas, explica en investigador de la Universidad de Castilla-La Mancha, eliminar el dióxido de carbono no supondría un gran reto científico ni tampoco económico, ya que se trata de un proceso conocido, que podría realizarse mediante absorción con química, exponiendo el gas de la fermentación en contracorriente con un medio alcalino. Así se tendría un hidrógeno de mayor pureza, con una capacidad mayor para la generación de energía eléctrica.

En los ensayos realizados en el laboratorio se ha utilizado la mezcla de gases obtenida ha permitido obtener una densidad de corriente de 0,3 amperios por centímetro cuadrado y una potencia de 14 W. En caso de emplear hidrógeno puro, es cierto que se generaría más energía, pero no una cantidad significativamente mayor, ya que con esa misma cantidad de corriente se producen 19 W. Y han estimado que con cada litro de efluentes se podría generar entorno a 1,3 litros de hidrógeno, aunque esa cantidad podría variar en función de la concentración de azúcares del efluente de la producción del vino.

En esta línea de trabajo, el siguiente paso consistiría en analizar el escalado de la planta empleada en laboratorio, para su instalación en las bodegas, así como superar el reto que supone el almacenamiento del hidrógeno. Cuando se resuelva, se dará un paso de gigante en la revalorización de los residuos, con un proceso circular, que valdría para que la propia bodega contara con una fuente energética propia, algo muy a destacar, sobre todo en el momento actual, con una energía a precios astronómicos. ■

TOALLITAS: de contaminante a descontaminar el agua

Investigadores de la Universidad de Málaga consiguen transformar uno de los residuos más contaminantes del agua, como son las toallitas húmedas, en carbón activo que puede emplearse en la depuración de aguas y en la eliminación de contaminantes tan peligrosos como el mercurio. Por A. F. Cerdera.

Una costumbre inocente, con un coste ambiental enorme. La popularización de las toallitas húmedas está acarreado una serie de problemas de gestión ambiental de este residuo, que se magnifican todavía más cuando estas toallitas no se depositan en la papelera del baño y se dejan caer en el inodoro. Una parte importante de estas toallitas acaba en el mar, donde suponen una contaminación que afecta a diferentes escalas, y se suma a las miles de toneladas de residuos que flotan en las aguas marinas.

Una toallita húmeda que llega al mar libera microorganismos fecales para los que ese entorno no está preparado. Una contaminación microbiana que afecta a todo tipo de bivalvos que luego consumimos en casa, ya que al alimentarse filtrando el agua, atrapan también todos los contaminantes presentes en el entorno. Sí, también los microorganismos que los seres humanos hemos dejado en las toallitas, al utilizarlas en el baño.

Éste es el motivo por el que de unos años a esta parte, estos moluscos tienen que ser sometidos a un proceso de depuración, que garantice la seguridad de este alimento y que esté totalmente limpio de estos patógenos causantes de intoxicaciones alimentarias en seres humanos. Y a veces, la contaminación microbiana causada por las toallitas es de tal nivel, que sale más caro el proceso de descontaminación de los moluscos que lo que el pescador reciba por ellos.

Por otro lado, las toallitas liberadas en el mar suelen unirse en comunidades y formar estructuras de gran tamaño, que tapan la luz a los organismos adheridos a rocas o acantilados marinos, lo que acaba provocando su muerte. Además, estas estructuras acaban arrasando los fondos marinos y causando un impacto bastante serio en la biodiversidad.

Y esas, las que llegan al mar, porque las que se quedan atrapadas en las estaciones depura-

Recuperación de toallitas

Objetivo: Convertir toallitas húmedas en carbón activo y aprovechar este material en la descontaminación de espacios naturales.

Ventajas: Esta apuesta por la revalorización de los residuos permite eliminar del medio las toallitas, al tiempo que su reconversión en productos de valor.

Investigador: Francisco Ignacio Franco.

www.uma.es



doras tampoco tienen mejor solución. En estos casos, el depurado de aguas residuales sí ha logrado acabar con los microorganismos, sin embargo, queda una materia de celulosa con la que no se sabe muy bien qué hacer y acaba representando un problema de miles de toneladas.

Por este motivo, el equipo de investigación que lidera Francisco Ignacio Franco en la

Universidad de Málaga ha propuesto una solución sostenible y circular para la gestión de las toallitas húmedas. Tanto las que se atrapan en campañas de limpieza de los mares, como las acumuladas en depuradoras y vertederos. Trabajan en esta línea, en gran medida, porque las toallitas se han convertido en un problema de contaminación marina comparable al del plástico o incluso de mayor entidad, opina este experto.

Este investigador del Área de Cristalografía y Mineralogía de la UMA, que también dirige la Cátedra de Ciencias del Litoral Costa del Sol, ha aplicado un método para convertir las toallitas en carbón activo, que a su vez puede emplearse para el tratamiento y la eliminación de ciertos contaminantes metálicos y microbianos de las aguas residuales.

No es nada nuevo, es una fórmula conocida desde hace tiempo, explica Francisco Ignacio Franco. Sin embargo, es la primera vez que se aplica con residuos procedentes de toallitas húmedas y los resultados, hasta ahora obtenidos en ensayos en laboratorio, a pequeña escala, están siendo muy prometedores. La clave de la conversión de las toallitas húmedas en un carbón activo con propiedades muy interesantes reside en un proceso de pirólisis. Sí, básicamente se trata de una combustión, de quemar las toallitas, pero en este caso se hace sin oxígeno. Así se llega a un proceso químico, con el que las moléculas de carbono presentes en las toallitas se transforman en carbón activo. Y lo mejor de todo: en este proceso no se genera ningún tipo de residuo, ya que todo el material del que están hechas las toallitas es aprovechado en la fabricación de este carbón activo.

Pero todavía hay más. Este proceso pirólitico sin oxígeno no se libera dióxido de carbono a la atmósfera, lo que potencia todavía más el interés en su desarrollo y en su puesta en marcha en las estaciones depuradoras.

Aunque ese trabajo corresponderá a otros grupos de investigación y a empresas priva-



TOALLITAS. A la izquierda detalle de las más de 150 toneladas de residuos que sólo un ayuntamiento como el de Roquetas de Mar (Almería) retiró de su red de alcantarillado y de su EDAR. Arriba, carbón activo obtenido mediante la transformación de estos residuos que tantos problemas causan en el medio ambiente. En la página anterior, Francisco Ignacio Franco, investigador principal del proyecto de la Universidad de Málaga.

das, porque el trabajo del equipo de Francisco Ignacio Franco está enmarcado en lo que se conoce como ciencia básica.

Ahora están afinando el proceso y probando formulaciones nuevas para el desarrollo de carbones activos más interesantes, en algunos casos, desarrollados de manera específica para trabajar contra contaminantes concretos. Por ejemplo, dice este investigador de la Universidad de Málaga, el carbón activo obtenido funciona muy bien para atrapar mercurio, un metal pesado muy difícil de neutralizar en el agua, pero, sin embargo, no se comporta de la misma manera con el cadmio, otro metal pesado que puede estar en aguas contaminadas. De ahí que se estén realizando ensayos con diferentes tipos de carbones activos, para conocer a fondo su efectividad y los usos que podría tener.

De la misma manera, este carbón activo funciona muy bien para combatir la contaminación microbiana como la provocada por la sal-

monela. Las características de este elemento resultante del proceso pirolítico lo hacen muy interesante para la depuración de moluscos y mariscos, gracias a sus propiedades para eliminar agentes microbianos.

En parte, su capacidad para atrapar elementos se debe a su alta porosidad. Pero también se pueden cambiar sus características para hacerlo efectivo ante contaminantes determinados. Esto se consigue mediante la modificación de la superficie del carbón activo. Cada tipo de formulación se adecua a un contaminante determinado, de manera que se puede contar con un conjunto de sustancias casi a la carta, preparados para combatir la contaminación de entornos diferentes. Así, este carbón activo enriquecido con hierro funciona muy bien para eliminar la bacteria causante de la salmonelosis.

Y en esta línea se están centrando los trabajos actuales del grupo de Francisco Ignacio Franco, para quien esta fórmula reutilización

de las toallitas húmedas supone una apuesta firme por la economía circular y la valorización de un material que, hasta ahora, supone un problema ambiental cuantificado en miles de toneladas al año.

Los usos del carbón activo son muy variados. Por ejemplo, puede emplearse para la captura de dióxido de carbono. También es el producto que hay en los filtros para el agua potable que se emplean en grifos de los hogares. De ahí el interés de esta línea de trabajo, con la que se puede obtener un material de gran valor y muy versátil, con usos en diferentes sectores, algo que se ve potenciado también por la posibilidad de fabricar carbones específicos a la carta.

Esta solución ambiental ideada por el equipo de Francisco Ignacio Franco ha obtenido el premio Mares Circulares, que otorga Coca-Cola, dotado con 5.400 euros, que serán invertidos en el desarrollo de esta fórmula para la reutilización de toallitas húmedas. □

CEMENTO ALTERNATIVO más verde y barato

La Universidad de Jaén desarrolla un geopolímero que puede ser una alternativa al cemento. Como ventajas, es más barato, más ecológico, tiene las mismas cualidades mecánicas y vale para procesos químicos. Por A. F. Cerdera.

Los hornos empleados en la fabricación del cemento deben alcanzar más de mil grados, ya que es a partir de esa temperatura cuando se cocen las arcillas empleadas en la producción de este material, fundamental en la construcción.

Estos requerimientos calóricos hacen de este proceso el responsable del diez por ciento de las emisiones de dióxido de carbono, unos gases de efecto invernadero que se podrían ahorrar, al menos en parte, si se apuesta por materiales como el que se está diseñando en la Universidad de Jaén.

En la Universidad de Jaén trabaja el grupo de investigación Ingeniería Química y Ambiental. Fruto de su proyecto GEO4BUILD: Geopolímeros y subproductos para una Economía Circular en el ámbito de la construcción, ha conseguido desarrollar un geopolímero que se plantea como un posible sustituto del cemento. Este nuevo material cuenta con la ventaja de que su proceso de producción resulta mucho más barato desde el punto de vista económico y también medioambiental, ya que no se necesitan alcanzar temperaturas tan elevadas para cocer los elementos que lo componen, fusionados a una temperatura cercana a los 80 grados, menos de una décima parte de la que se necesita para el cemento tipo portland. Además, este nuevo geopolímero sustituto del cemento actual cuenta con unas propiedades adecuadas para ser protagonista en procesos catalíticos en la industria química, debido a su elevada porosidad.

Este equipo, en el que participa Luis Pérez Villarejo, está dedicado a investigaciones de ciencia básica. Así, su trabajo con este geopolímero

no se centra tanto en buscarle aplicaciones sino en caracterizarlo desde diferentes puntos de vista.

Aunque no renuncian a dar un paso más en su investigación, porque aparte de trabajar en su desarrollo y la búsqueda de la formulación más adecuada, los investigadores de la Universidad de Jaén estudian el comportamiento físico y mecánico de este nuevo material, prueban diferentes formulaciones con el objetivo de desarrollar materiales para usos diversos.

Luis Pérez Villarejo explica que están ante un material "muy versátil", que puede tener usos diversos. Aunque todavía tienen que estudiarlo mucho más en profundidad, confiesa, a fin de caracterizarlo con mayor precisión desde el punto de vista químico, llegar hasta el más mínimo detalle, ya que es la única manera de explotar todo su potencial de uso tanto en la industria de la construcción como en otros sectores para los que podría resultar muy útil.

Los materiales para la producción de este geopolímero son residuos de construcción y demolición y ceniza de cáscara de arroz. Pero hay una diferencia. Pero hay una diferencia sustancial. Si el cemento endurece tras una reacción química activada por el agua, en el caso de este geopolímero, el endurecimiento sigue una forma química diferente, "mediante un incremento del pH", dice Luis Pérez, o lo que es lo mismo, con un proceso de alcalinización.

"Añadimos unos reactivos químicos, que son los activadores alcalinos, con los que el pH de las materias primas empleadas sube a niveles 12,5-13 de catorce, que es el máximo. Los reactivos de alcalinización son silicatos sódico o potásico, y el pH de las materias primas empleadas sube", explica este investigador de



Geopolímeros

Objetivo: Estudio y desarrollo de una alternativa al cemento portland, en cuya elaboración se emplean residuos de construcción y demolición y cenizas de cáscara de arroz.

Más barato y ecológico: Este nuevo material que se podría emplear en la fabricación de piezas de hormigón tiene un coste económico y ambiental mucho más bajo que el cemento convencional, ya que en su fabricación no se necesitan alcanzar temperaturas tan altas.

Responsable: Luis Pérez Villarejo.

www.ujaen.es



la Universidad de Jaén.

En cuanto a resistencia mecánica, el geopolímero se comporta "igual o incluso mejor que el cemento portland". Aunque todo depende de las materias primas que se utilicen en la fabricación. "Hay unas arcillas especiales, ricas en el mineral caolín, que funcionan perfectamente. Esas arcillas, con un activador alcalino, se convierten en un geopolímero muy bueno. Otras arcillas más pobres en caolín te van a dar unos resultados no tan buenos, pero comparables a las del cemento tradicional".

Hasta el momento, las pruebas realizadas en el laboratorio están dando resultados muy positivos. El proceso de producción en laboratorio es una asignatura superada, falta, aclara Luis Pérez Villarejo, entrar en fórmulas de producción a mayor escala, en las que se puedan ensayar los procesos casi como si se tratara de una instalación a nivel industrial.



Geopolímeros

En la imagen principal, proceso de extrusión del material diseñado en la Universidad de Jaén y con el que se han construido materiales geopolímeros como los que se ven en la imagen contigua. Debajo, Luis Pérez Villarejo y el cemento de nueva generación, todavía sin cuajar. Junto a este texto, las materias primas empleadas en la elaboración de este sustituto al cemento portland.

En este sentido, el grupo de investigación de la Universidad de Jaén está en contacto con empresas del sector, interesadas en probar con este modelo de producción de un cemento alternativo que, números en la mano, es a todas luces más económico y sostenible, además, se trata de un material aglutinante que se comporta de una manera muy similar al cemento que se emplea actualmente, con unos valores de resistencia tan buenos o mejores que el cemento.

Este investigador del proyecto GEO4BUILD reconoce que aunque el potencial de este sustituto del cemento es muy elevado, resulta difícil convencer a una industria como la cementera, tradicionalmente muy conservadora y a la que le cuesta mucho apuntarse a innovaciones como la que representa este material. Sin embargo, ya hay empresas a nivel internacional que están probando formulaciones similares, incluso comercializando, y los

resultados obtenidos son bastante prometedores, a pesar de que todavía se necesita investigar más, para mejorar todavía más la fórmula química y pueda presentarse un producto todavía mejor, que valga para convencer a la industria cementera de las ventajas de este geopolímero como sustituto del ingrediente básico para la construcción.

Porque la idea de Luis Pérez Villarejo no es tanto que este nuevo material sea capaz de sustituir totalmente al cemento, sino una parte. Por ejemplo, es muy adecuado para la fabricación de estructuras para la fabricación de edificios, como bloques de hormigón y piezas similares.

En cualquier caso y mientras estos proyectos se materializan, este grupo de investigación de la Universidad de Jaén profundiza en la estructura química completa de los geopolímeros, algo que no se conoce el completo y cuyo desciframiento podría ampliar todavía

más el rango de usos de este material, incluso llegar a la producción cementos a medida.

“En los geopolímeros, cuando a la materia prima se le añade el activo alcalinizante se produce una especie de gel, que es lo que hace como de pegamento. Este gel es similar a unos materiales que se emplean en catálisis química, que son las zeolitas” dice el investigador de la Universidad de Jaén.

Precisamente, ese parecido con las zeolitas hace que este geopolímero sea un material muy interesante como catalizador en procesos químicos de la industria.

“Los geopolímeros pueden ser sintetizados con porosidad controlada, que permite usarlos como soportes catalíticos, es decir, una material que permita anclar sobre la superficie porosa metales que, expuestos a un efluente líquido o gaseoso, sean capaces de catalizar determinadas reacciones químicas. Concretamente, explica Luis Pérez Villarejo, los geopolímeros con los que trabaja el grupo de Ingeniería Química y Ambiental presentan una estructura mesoporosa, que puede ser muy interesante para su uso como catalizador en tareas como la depuración de aguas. Pero es más, la última fase del proyecto GEO4BUILD entrará de lleno en el uso de los geopolímeros como catalizadores, y en ella se pretende incrementar la superficie específica del poro, para a continuación realizar ensayos de las reacciones catalíticas que más se dan en la industria química.

Los geopolímeros ganan peso como una alternativa cada vez más sólida al cemento, el segundo elemento más utilizado en la tierra por detrás del agua, que podrían contribuir a reducir de manera drástica las emisiones de gases contaminantes y también acabar con el lastre en imagen que arrastran las industrias cementeras. □



El enlace directo con la UE

El Centro de Documentación Europea de la Universidad de Almería funciona como enlace con Bruselas, se encarga de difundir las políticas y actividades de la Unión Europea de las que pueden beneficiarse la comunidad universitaria y la sociedad almerienses. Por A. F. Cerdera.

Solamente quienes conocieron a la España anterior a su ingreso en la Unión Europea, tienen una idea completa de lo que supuso la entrada de nuestro país en esta unión de estados en 1986. Posiblemente, haya sido el mayor hito de la modernización de España en su historia reciente. Una adhesión que sirvió para sentar las bases del desarrollo económico y social del que se disfruta a día de hoy, así como para la modernización de la economía, que aunque todavía cuenta con lastres del pasado como un desempleo difícil de controlar incluso en épocas de bonanza, no tiene nada que ver con la de aquel país que acabada de estrenar su democracia. Los universitarios actuales nacieron en una España totalmente integrada en la Unión Europea, que disfrutaba de la apertura de fronteras que facilitaron el tránsito de personas y de mercancías, así como la moneda común. Y son ellos los beneficiarios del programa Erasmus, sin duda, la acción más exi-

CDE UAL

Objetivo: Divulgación de las políticas y los servicios de la Unión Europea de todos los ámbitos, pero en especial en los de universidad e investigación.



Consultas: Este centro está abierto tanto a integrantes de la comunidad universitaria como a la ciudadanía en general.

Voluntariado y empleo: Entre la mucha información que difunde y que se puede consultar en sus instalaciones, destacan la relacionada con programas de voluntariado dirigidos a estudiantes universitarios y con el empleo, tanto en las propias instituciones de la Unión Europea como en países de la UE.

www.ual.es
www.cde.ual.es

tosa para la vertebración de Europa y la creación de un sentimiento de comunidad.

Sin embargo, el programa Erasmus no es el único, quizás sea la parte más visible de un conjunto de políticas de las que se benefician al año millones de personas, y que en la Universidad de Almería son difundidas a través del Centro de Documentación Europea.

Este espacio, adscrito al Vicerrectorado de Investigación e Innovación, se creó en 2014 y es el más joven del país. Se puede decir que se trata del centro de enlace con Bruselas, o “un altavoz” de lo que decide la Unión, como lo califica su directora Ana Fe Gil Serra.

Este espacio es un punto desde el que se difunde la actividad de la Unión Europea, ya no solamente en lo que atañe al ámbito universitario, sino en todas las parcelas donde tienen influencia las decisiones que se toman en Bruselas.

Y él recurren, no solamente alumnado en busca de información sobre programas de becas internacionales o documentación para sus estudios; sino también investigadores,

Agricultura y Defensa en Almería

El Centro de Documentación Europea de la Universidad de Almería se distingue de los otros tres existentes en universidades andaluzas (Sevilla, Granada y Córdoba) por dos líneas de trabajo fundamentales para la provincia de Almería. La primera de ellas, como es de imaginar, es la de la agricultura. La economía almeriense tiene una dependencia enorme de la actividad agroalimentaria, que exporta buena parte de su producción a países europeos. Tanto investigadores centrados en este ámbito, como instituciones y las propias empresas agroalimentarias necesitan conocer de primera mano las decisiones europeas que les afectan y el CDE se encarga de divulgarlas. Y por otro, la defensa. Almería alberga una base militar con unos tres mil efectivos, que participan en misiones internacionales bajo la bandera de la Unión Europea.

CDE. En la imagen principal, acción de promoción de la UE realizada en el campus de la UAL. Al lado, jornadas sobre el Pacto Verde, organizadas por el CDE en la Universidad de Almería y que reunieron a los actores principal del sector agro almeriense. Junto a este texto, Ana Fe Gil Serra, en su despacho del campus almeriense.

con unas jornadas en las que especialistas de diferentes ámbitos del conocimiento analizaron las nuevas regulaciones agrícolas y medioambientales contempladas en el Pacto Verde, con el que se pretende reducir la huella climática de la actividad agrícola, y que está siendo determinante para este sector clave para la economía almeriense.

Toda esta labor de difusión se refuerza, por otro lado, con la puesta a disposición documentación legal y jurídica, así como de bases de datos de tipo científico, estadísticas y un vasto fondo bibliográfico, con información actualizada y de interés en diferentes parcelas sobre las que interviene la política gestada en la Unión Europea.

Toda esta labor para conseguir una implicación mayor de la sociedad con la Unión Europea y mejorar el sentimiento positivo de la ciudadanía con la institución, algo que, en opinión de Ana Fe Gil Serra, está mejorando gracias a la actuación de la Unión Europea para paliar el impacto económico de la pandemia, con una liberación de fondos histórica y su labor de coordinación de las campañas para vacunar a la población europea frente a la Covid-19. ■



interesados en las oportunidades laborales en otros países y también en busca de información de carácter europeo para la preparación de sus clases; así de centros de investigación de otros país, en parte, debido a que el CDE de la UAL cuenta con una web bilingüe, en español e inglés.

“La labor principal de los CDE es ofrecer una información global de lo que hace la Unión Europea, porque es muy poco habitual que el usuario universitario tenga una información de lo que se hace en otras políticas europeas”, aclara su directora.

De ahí que, desde su creación, esta pequeña ‘embajada’ comunitaria, perteneciente a la Red Europe Direct de la Comisión Europea y de la Red de Información Europea de Andalucía, se encargue de dar difusión a las decisiones que se toman en el seno de la Unión Europea y que determinan las políticas que aprueban instituciones de carácter nacional, autonómico y local.

El CDE de la Universidad de Almería publica a diario noticias sobre la actividad de la Unión Europea. Son muy activos en redes

sociales y sus informaciones han tenido repercusión en lugares tan remotos como Chile y Argentina, pero también en otros países de la Unión como Francia, dice Ana Fe Gil Serra, que además detalla que a lo largo de 2021 difundieron en torno a medio centenar de noticias mensuales, además de un informe diario de seguimiento de la evolución de la pandemia en el continente europeo.

Y tal y como hacen los otros centros integrantes de esta red, muchos de ellos también en universidades, se encarga de acercar las políticas de la Unión a la comunidad universitaria, en primer término, y a la sociedad en general.

Del mismo modo, el Centro de Documentación Europea de la Universidad de Almería se encarga de fomentar la investigación sobre políticas de integración de la Unión. Y realiza una labor de formación sobre políticas comunitarias, a través de jornadas, cursos, conferencias y otro tipo de actividades. Por ejemplo, la más reciente se llevó a cabo el pasado mes de octubre y estuvo dedicada al sector agroalimentario de Andalucía,

PEDRO MURILLO VELARDE, un legado muy vivo

Un mapa elaborado en el siglo XVIII por el almeriense Pedro Murillo Velarde es uno de los documentos esgrimidos por el Tribunal de La Haya para la resolución del conflicto en Extremo Oriente. Hoy, Laujar de Andarax rinde tributo a uno de sus vecinos más ilustres con un centro cultural desde el que difunde el legado de este navegante.

Artículo de **CARLOS VILLORIA PRIETO** y **VALERIANO SÁNCHEZ RAMOS**. Instituto de Estudios Almerienses.



China y Filipinas se disputan la titularidad del Mar de la China Meridional, una zona por la que pasa casi la mitad del comercio marítimo internacional. Para la resolución de este conflicto y declaración de la pertenencia a Filipinas de este conjunto de islotes, el Tribunal Internacional de La Haya se basó en el mapa que Pedro Murillo Velarde, natural Laujar de Andarax (Almería), realizó en 1734. El Centro Hispano Filipino de Laujar de Andarax es fruto de dos factores que serán los que impulsen su desarrollo, por un lado, el interés internacional por el jesuita laujareño Pedro Murillo Velarde y, de otro, el del Ayuntamiento laujareño, muy concienciado por la recuperación de uno de sus edificios civiles más significativos que estaba ruinoso y a punto de perderse. La sede del centro Hispano Filipino es un ejemplo excepcional de casa solariega de la pequeña nobleza alpujarreña, que se construyó en la primera mitad del siglo XVIII, mostrando el desarrollo económico del Laujar del momento. Este edificio está dedicado al jesuita laujareño Pedro Murillo Velarde, el intelectual más destacado de Filipinas en el siglo XVIII.

En la actualidad la obra cartográfica de este importante jesuita ha cobrado una inusitada vigencia a causa de la disputa territorial entre China y Filipinas por el control del Mar de la

China Meridional. El impulso para crear el centro se inició en 2017, cuando ambos factores favorecieron las sinergias adecuadas para que hoy sea realidad este punto de unión entre el patrimonio y la historia de esta localidad almeriense y su proyección asiática.

La sede del Centro Hispano Filipino es un ejemplo excepcional de casa solariega en tres plantas, en donde la última es una cámara abierta al exterior con una galería de arcos. Estas construcciones domésticas dedicaban la planta baja a servicios y almacén para el campo, mientras que en la superior se situaba la vivienda de la familia, organizada en torno a un patio de columnas, pilares o pilastras, al que se accedía desde el zaguán. En la actualidad estos espacios han sido recuperados para el desarrollo actividades culturales.

Pedro Bernardo Murillo Velarde y Bravo Valdivia nació el 4 de septiembre de 1696 en Laujar de Andarax en el seno de una familia acomodada, los Murillo Velarde, hidalgos de origen extremeño que vinieron a la comarca en la época de la sublevación de los moriscos (1568-1571). La riqueza de este linaje provenía, especialmente, de sus negocios de ganado, que distribuyeron principalmente en las localidades de la Baja Alpujarra.

Pedro Murillo Velarde fue el intelectual más destacado de Filipinas en el siglo XVIII, escribió poesía, compuso música, realizó escenografías, e incluso redactó obras de teatro.



Tiene diferentes libros de temática religiosa, pero es, sobre todo, su labor jurista, con su *Cursus Iuris Canonici hispani*, et indici, el que más fama le dio; tanto que recibió el aplauso público de Benedicto XIV. Esta obra durante el siglo XVIII fue la referencia para dilucidar problemas jurídico-morales en las sociedades hispánicas y tuvo gran repercusión en Hispano-América. Incluso en el siglo XXI se han fomentado seminarios de estudio en el Colegio de Michoacán, en Zamora (México), donde se ha traducido del latín al castellano y han publicado en 2004 la cuarta edición de la obra.

Igualmente fue un eminente historiador y geógrafo. Escribió en diez volúmenes su *Geographia Histórica*, su gran obra de mayor prestigio, que trata de una historia general de la cultura y civilización universal. Sus coetáneos no escatimaron elogios y desde una



Legado de Pedro Murillo Velarde

En la imagen principal, Carta hidrográfica y corográfica de las Islas Filipinas, realizada por Pedro Murillo Velarde en 1734. Al lado, documentos históricos relacionados con este navegante y que se muestran en el Centro Hispano Filipino de Laujar de Andarax (Almería). Debajo, patio interior y acceso exterior del Centro Hispano Filipino de Laujar. A la izquierda de este texto, espacio público que el municipio de Laujar ha dedicado a su vecino ilustre.

perspectiva actual se le reconoce el ingente esfuerzo realizado con los escasos antecedentes. También fue un excepcional cartógrafo, destacando su Carta hidrográfica y corográfica de las Islas Filipinas, un mapa impreso en 1734 y que actualmente es todo un icono del nacionalismo filipino, haciendo de Pedro Murillo Velarde un personaje de gran prestigio en la historia más reciente de la República de Filipinas.

El gobernador Valdés Tamón, por encargo del rey, en 1733 encomendó el proyecto de realizar un mapa de las islas Filipinas a Murillo Velarde, la Carta Hydrographica y Chorographica de las Yslas Filipinas, pieza excepcional que fue reproducida durante larguísimo años por su fiabilidad y exactitud. En la actualidad la obra cartográfica de Pedro Murillo ha cobrado una inusitada vigencia a causa de la disputa territorial entre China y



Filipinas por la posesión de Panatag o Scarborough y las islas Spratlys. El banco de las Scarborough constituye un pequeño grupo de arrecifes, islas y un atolón en el Mar de la China Meridional, y son reclamados por China, Vietnam y Filipinas. El gobierno filipino presentó, y posteriormente ganó, una demanda ante el Tribunal Internacional de La Haya, alegando que forma parte de su territorio, y pidiendo que China abandonase estos islotes. La principal prueba que demostraba la filipinidad de este territorio es la Carta hidrográfica de Pedro Murillo, en la que en 1734 señaló en su mapa estos bajíos como territorios españoles.

China no reconoce esta sentencia internacional, ya que los islotes de Scarborough e islas Spratlys son de gran importancia geoestratégica, pues le permite controlar parte del tráfico marítimo del Mar Meridional de China, por donde circula casi la mitad del comercio marítimo mundial. En la actualidad este es uno de los asuntos candentes de la geopolítica internacional, lo que ha hecho que hoy en día el almeriense Pedro Murillo Velarde sea considerado como un héroe en Filipinas, al lograr que esta república haya ganado el pulso legal al gigante asiático. Durante este año se conmemora la llegada

española a Filipinas (16 de marzo de 1521) y para señalar la efeméride el 16 de marzo de 2021 la república de Filipinas presentó una hoja postal con el mapa de Murillo Velarde, en cuyos actos participó el presidente Rodrigo Duterte. Ello nos da idea de la relevancia institucional adquirida por el laujareño y su vigencia actual por el conflicto in torno al Mar de la China Meridional.

En 2017 el Ayuntamiento de Laujar comenzó la restauración del edificio, y con ello significó su apuesta fuerte por la historia hispano-filipina, pues las obras de rehabilitación pretendían albergar en esta histórica instalación la memoria del geógrafo Murillo Velarde y del poeta Villaespesa, nacidos en los siglos XVIII y XX.

El 17 de octubre de 2020 se inauguró el Centro de Interpretación Pedro Murillo Velarde, que ha contado con la colaboración, como especialistas americanistas, de quienes subscriben este artículo. A lo largo de sus cinco salas se muestra la historia del jesuita y su contexto histórico: desde la llegada de su familia a la tierra (rebelión morisca y repoblación), siguiendo por el Laujar del siglo XVIII, época en la que vivió el cartógrafo, y en la que aparecen otros familiares de enorme relevancia en la cultura del oriente andaluz. □

Servicios sociales para la inclusión digital

La UNED ha creado junto al Ayuntamiento de Tomelloso la Cátedra de Inclusión Social, con la que se van a estudiar las mejores prácticas en este ámbito para la mejora de los servicios sociales y de la atención a personas en riesgo de exclusión. por Alberto F. Cerdera

La digitalización y los sistemas de inteligencia artificial ha irrumpido con fuerza en las empresas y la industria; también en el mundo de la educación, desde primaria hasta los estudios universitarios; y la penetración de esta tecnología sigue un proceso ya imparable, para transformar el conjunto de los servicios públicos y privados a los que tiene acceso la población.

¿Los de inclusión social también? Por supuesto, ya que la recopilación y análisis de datos que permiten estas herramientas van a permitir un diseño de unos sistemas de atención social mucho más efectivos y eficientes, adaptados a las necesidades reales del entorno para el que se desarrollan y que, gracias a la simulación propia de la inteligencia artificial, pueden prever situaciones futuras, que con los diseños que se realizan ahora mismo son imposible de contemplar.

La puesta en valor de la información recogida por los servicios sociales públicos, para el diseño de modelos de intervención social es una de las líneas de trabajo más novedosas de la Cátedra de Inclusión Social de la UNED, un proyecto en el que también están implicados el Ayuntamiento de Tomelloso (Ciudad Real), la Diputación de Ciudad Real y las entidades profesionales y sin ánimo de lucro AEDYGSS (Asociación Estatal de Directoras y Gerentes en Servicios Sociales) y CERES (Fundación Centro de Recursos Sociales).

En un entorno marcado por la pandemia de la COVID19, especialistas del ámbito de la asistencia social y las TICs trabajarán de forma conjunta para analizar, innovar y digitalizar los servicios públicos, programas y prestacio-

CÁTEDRA DE INCLUSIÓN SOCIAL

Objetivo:

Estudio sobre innovación y digitalización de los servicios públicos dirigidos a la inclusión social.

Digitalización: Se va a incorporar un trabajo pionero de innovación social basado en el codiseño y la participación, con el que se obtendrán previsiones muy fiables de los recursos que se necesitarán para la inclusión social.

Responsable: Antonio López Peláez.

www.uned.es



nes dirigidos a la inclusión social, con sistemas de análisis de datos y de inteligencia artificial. Así, empresas tecnológicas, entre las que están IBM, se han mostrado interesadas en iniciar una colaboración para la puesta en valor de los datos, que se materialicen en proyectos de investigación con posibilidades de acogerse a financiación de la Unión Europea. El objetivo que se persigue no es otro que el de garantizar la máxima eficiencia en la gestión de la atención social. Sin embargo, éste no podría alcanzarse sin el trabajo en innovación que van a llevar a cabo los especialistas del sector social implicados en esta nueva cátedra de la UNED.

La Cátedra de Inclusión Social está dirigida por el catedrático de la UNED, Antonio



López Peláez. Este investigador del campo del Trabajo Social explicó a esta revista que “esta cátedra nace para fortalecer las políticas de inclusión social a través de los servicios sociales y de las actividades de inclusión social que se realizan en el ámbito local”.

Al margen de toda la innovación en sistemas digitales aplicados a la inclusión social, con esta cátedra, la UNED persigue transferir las “mejores prácticas y trabajar con una mentalidad basada en el codiseño y la coparticipación”, dijo López Peláez.

En ella tendrán un papel fundamental los investigadores de la UNED, pero también los profesionales de los servicios sociales de Tomelloso, que aportarán su experiencia y su conocimiento del entorno, para reforzar los servicios que se están prestando en la actualidad y el fortalecimiento de las buenas prácticas que se están llevando a cabo.

Los resultados más directos se aprovecharán en este municipio de la provincia de Ciudad Real, pero al mismo tiempo se obtendrá un conocimiento y unos modelos nuevos, que podrán ser aplicados por servicios sociales de cualquier otro punto del país, incluso también a nivel internacional.

En proyecto hay varios programas con instituciones internacionales, como la Alianza Europea contra la Pobreza y la Red Social Europea, entre otras, con las que se ampliarán los horizontes de actuación y se dará el paso a trabajar en equipos internacionales. Porque lo que se busca con esta cátedra, explica su direc-



Cátedra de Inclusión Social

En la imagen principal, la alcaldesa de Tomelloso, Inmaculada Jiménez, en el acto de creación de la Cátedra de Inclusión Social de la UNED, un acto en el que también participaron el rector de la UNED, Ricardo Mairal Usón; el presidente de la Diputación de Ciudad Real y presidente del Consorcio UNED, José Manuel Caballero Serrano. Sobre este texto, Antonio López, director de la cátedra.

Cátedras de la UNED para la “España vaciada”

La Cátedra de Inclusión Social de la UNED están integrada en el proyecto La UNED y el Territorio, que cuenta con una batería de medidas destinadas a reconocer los retos de la llamada España vaciada y a proponer soluciones acordes con los recursos disponibles en la zona, y a través de la formación y la transferencia del conocimiento desde la universidad. Con esta iniciativa se trata de poner en valor el conocimiento y la transferencia, para potenciar el desarrollo de entornos alejados de los grandes focos de actividad económica y científica del país. La UNED cuenta con una amplia experiencia en trabajar en estas zonas menos pobladas del país, a las que sus centros han acercado la formación universitaria desde hace décadas. Y con este proyecto, también facilita la fijación de población, a través de proyectos innovadores, con la capacidad para transformar económica y socialmente estos entornos. Las cinco cátedras de La UNED y el Territorio son:

- **La UNED y el Territorio en Teruel**
- **Cátedra de Investigación y Tecnología Química Ciudad de Puertollano**
- **Cátedra de Territorios Sostenibles y Desarrollo Local en Ponferrada**
- **Cátedra de Población, vinculación y Desarrollo de Zamora**
- **Cátedra de Inclusión Social en Puertollano**

tor, es contar con cuantas más voces mejor, para que el diseño de los programas de mejora de las condiciones de vida sean más completos y eficaces, capaces de dar la respuesta adecuada a las necesidades de estas personas. El trabajo en la cátedra va a permitir evaluar la labor que hacen los servicios de atención social de Tomelloso, para mejorar la atención desde el punto de vista del codiseño y la coparticipación, que implica “no tanto medir para juzgar, sino analizar para rediseñar entre



todos las políticas de atención”, aclara el director de la cátedra. Antonio López Peláez hace mucho hincapié en “la coparticipación”, para potenciar las estrategias que ya están funcionando con éxito y cuyo modelo se pueda transferir a otros entornos.

Como no podía ser de otra manera, el contexto de pandemia ha influido en el trabajo que se espera realizar desde esta cátedra de la UNED. Por ello, otra de las líneas de actuación, tanto a nivel de investigación como de transferencia, está relacionada con las competencias digitales tanto de los trabajadores de los servicios sociales de Tomelloso, como de los propios usuarios.

“Tenemos un contexto propicio para trabajar en red, tanto con instituciones españolas como europeas, en el desarrollo de métodos de investigación marcados por los procesos de atención digitalizada a la que ha llevado la Covid-19”, aclara este catedrático del Departamento de Trabajo Social de la UNED.

El trabajo en red que se llevará en el marco de esta cátedra va a fortalecer las buenas prácticas, generará una dinámica positiva y se avanzará hacia el bienestar de la población.

La Cátedra de Inclusión Social de la UNED abre un camino nuevo en el diseño de los servicios de atención social, que sin duda se va a traducir

en la incorporación de dinámicas más efectivas, la colaboración entre especialistas, así como el aprovechamiento del potencial de las tecnologías de la comunicación para el diseño de unos servicios sociales más efectivos y eficientes, adaptados a las necesidades de la población. □

120 historias en los 777 años de la UNIVERSIDAD DE MURCIA en un libro

El libro narra, a partir de 120 historias y más de 300 personajes, los principales acontecimientos por los que ha discurrido el acontecer de la Universidad de Murcia en sus cinco fundaciones, incluida su época como madraza musulmana, con el que podríamos considerar primer rector de la UMU: Al Ricotí, natural de la localidad de Ricote

Escribir un libro sobre la Universidad de Murcia, la undécima universidad más antigua del país en funcionamiento desde su última fundación, allá por 1915, no es tarea fácil. Máxime si esta universidad ha tenido otras cuatro fundaciones, que se extienden a lo largo –feliz efeméride- de 777 años, desde sus orígenes, en 1243, en forma de Madraza árabe. Y sobre todo, si la intencionalidad ha sido, desde su misma concepción, elaborar una obra que conjugue el rigor y la divulgación, el texto y las imágenes, a través de textos, referencias, fotografías e ilustraciones que abarcan todo este acontecer, obviamente rico en todo tipo de episodios. La publicación, que nunca, hasta los últimos tiempos, había tenido carácter de tal, comenzó como un divertimento en las redes sociales –fundamentalmente Facebook- hasta que, auspiciado por el vicerrector de Calidad, Cultura y Comunicación de la UMU Francisco Javier Martínez Méndez, y habiendo crecido de forma insospechada, comenzó a tener aspiraciones de libro. El resultado ha sido una voluminosa publicación de gran tamaño y de casi 300 páginas que reúne un total de 120 historias de lo más variopinto, que conforman una manera distinta y amable de acceder a la historia de la Universidad de Murcia. Emulando a Magritte podría decir aquello de que esto no es un libro. Al menos no iba a ser

un libro, sino un entretenimiento, pero que, como una bola de nieve, fue creciendo hasta adquirir tintes y un tamaño insospechado. El resultado han sido estas historias protagonizadas por 330 personajes que se cruzan, entrecruzan e interactúan entre sí, con 250 fotografías, muchas de ellas inéditas y, desde luego, nunca reunidas en una sola publicación, que componen en su conjunto una forma de conocer, de un modo peculiar la fecunda y ya larga historia de la Universidad de Murcia, arrojando una luz distinta, pero siempre amable y cercana, de la pequeña historia de nuestro centro, alma máter para cientos de miles de universitarios, fundamentalmente de región, pero también del resto de España y de todo el mundo. La publicación ha sido coordinada y documentada por mi compañera del Servicio de Comunicación de la UMU, Ana María Martín Luque, la persona que mejor conoce y maneja los archivos fotográficos de la Universidad de Murcia, que superan las 200.000 fotografías, que ha aportado con su memoria y saber hacer el mejor hilo de Ariadna de este ingente fondo del que se nutre en buena medida. El libro comenzó en Facebook como una manera de difundir noticias e imágenes de nuestra historia como universidad, convirtiéndose algún episodio, como el de las estudiantes de la República, en auténticos trending tópic, que superaron los 15.000 me gusta y miles de veces compartida. El volumen recoge episodios acaecidos



durante el mandato de los 17 rectores que han ocupado hasta ahora el Rectorado de la UMU.

El por qué del título

El título hace referencia a una frase incluida en el libro “Las siete partidas”, donde Alfonso X el Sabio legislaba sobre cómo debían ser los centros dedicados al estudio general, es decir, las primitivas universidades. Según esto, debían estar situados en un territorio “de buen ayre e de fermosas salidas”, donde los estudiantes pudieran ‘folgar’ por la tarde tras el estudio, y comer y beber a buen precio. Este es un libro complejo en su elaboración por la gran diversidad de los materiales que contiene, y por la procedencia diversa de las historias y fotografías. A veces surgía primero la historia y era preciso buscar alguna foto válida, y otras, por el contrario, aparecía primero una foto que reclamaba un capítulo. Había veces que la propia fotografía contenía ya en sí misma un apasionante testimonio y, otras que, bajo una apariencia anodina, se encontraba un relato que llegaba a atraparme y que iba descubriendo paulatinamente. Aparte del brillante prólogo del profesor Francisco Javier Díez de Revenga que antecede el texto, al final de la publicación se incluye lo que he denominado “Epílogo pospandémico: de la gripe del 18 a la Covid 19”, escrito hacia el final de la primera ola de la pandemia, en la que ofrece un paralelismo entre las dos pandemias, alejadas por un siglo, y su incidencia en



777 AÑOS DE LA UNIVERSIDAD DE MURCIA. Arriba mercado en 1950 en la puerta de lo que hoy es el Rectorado de la Universidad de Murcia. A la derecha el Campus de la Merced de la UM usado en 1937 como hospital de guerra. Abajo, Pascual Vera, junto a la coordinadora del volumen, Ana Martín Luque.

Título: **"De buen ayre e de fermosas salidas. Crónica de 777 años de la Universidad de Murcia (1243-2020)".**

Autor: **Pascual Francisco Vera Nicolás.**

Precio: **26 euros.**

Disponible en: **um.es/publicaciones**

la Región de Murcia y en la Universidad.

Personajes, fotos e historia

¿Y quiénes son esos personajes, fuera de los estrictamente universitarios que aparecen en esta publicación? Pues, entre otros muchos, por supuesto, Alfonso X el Sabio, pero también la doble premio Nobel Marie Curie, Niceto Alcalá Zamora, Presidente de la II República, Miguel de Unamuno, Carmen Conde, María Cegarra, Gerónimo Torres Casanova, rector de la Universidad Libre de Murcia, María Moliner, autora del célebre diccionario, Emilio Díez de Revenga, primer vicerrector de la Universidad de Murcia, Gabriela Fernández Váquer, primera alumna de la UMU, varios ministros, como Ruiz Funes, Federica Montseny y Joaquín Ruiz Giménez; Enrique Tierno Galván, Narciso Yepes, Saramago, Cela, Mario Bunge o el grupo musical Vino Tinto autores de la canción "Habla, pueblo, habla", y así hasta más de tres centenares.

Curiosamente, no hay foto de los dos visitantes más ilustres que se entrevistaron en su momento con un rector de la UMU: Marie Curie y el presidente del Gobierno Español Niceto Alcalá Zamora. Aunque desde muy pronto nuestros rectores supieron ver la importancia de la fotografía, realizando fotos de muchos de los actos y de las visitas institucionales, no existe ni una sola foto de estos dos encuentros, que me consta que llegaron a producirse.

Pero también son protagonistas, de algún

modo, aquellos paseos que daban hasta su lugar de trabajo los primeros rectores: Andrés Baquero recorriendo la Trapería, o el joven Loustau que caminaba diariamente desde el histórico hotel Victoria de Murcia, cruzando el puente viejo hasta las graduadas del Carmen; el exiguu claustro de profesores de una universidad recién nacida, la primera alumna o la primera profesora de la Universidad de Murcia, el primer colegio mayor, situado en el anteriormente hotel Regina del Barrio del Carmen. También el que fuera considerado el mejor laboratorio de ciencias de España, los intentos de supresión de la Universidad de Murcia, allá por los años 20 y 30, la humilde sala de profesores de la primigenia universidad; el cine Rex, tan unido siempre a la Universidad de Murcia; el presidente de la República, que tuvo una actuación decisiva por la continuación de la Universidad en un período en el que estuvo seriamente amenazada; las cuatro ubicaciones del rectorado de la UMU: desde el hoy instituto Cascales, pasando por las graduadas del Carmen, La Merced y la Convalecencia; la piscina de la Merced, que tenía, según las crónicas "un agua tan azul como el cielo"; la gran incorporación de la mujer a los estudios universitarios durante la República; el hospital de guerra en que se transformó la universidad durante la Guerra Civil, cuando la universidad se convirtió en cura para soldados y bachiller para obreiros, los nuevos edificios que fueron configurando la Universidad en la Merced, la primera feli-

citación navideña, el hecho de que la nuestra fuera la primera universidad de España fuera de Madrid en otorgar el doctorado de Derecho; los distintos escudos, cuya efigie ha presidido el rey Sabio durante 80 años, la inauguración de la facultad de Filosofía y Letras, en la que se instalaría el primigenio hemiciclo, los primeros cursos para extranjeros que se organizaban en la Universidad de Murcia, las visitas de los ministros de educación de cada período desde los años 30, pero también en los 40, 50 y 60, el modernísimo laboratorio de idiomas que se instalaría en la facultad de Filosofía y Letras, aquella universidad instalada casi en plena huerta murciana, justo delante del huerto del Conde, donde nacería nuestro doctor honoris causa Ramón Gaya, el nacimiento del grupo musical Vino Tinto en la mismísima escalinata de esta facultad, cuya canción "Habla pueblo", habla fue un emblema para la recién nacida democracia, la vida de profesores y alumnos... En el libro conviven, en fin, pequeños detalles y grandes historias, algunas muy conocidas y otras casi ignoradas, pero que, todas juntas, componen un puzzle que constituye la auténtica esencia Universidad de Murcia, un lugar en el que han convivido y se han formado durante 107 años cientos de miles de murcianos y murcianas, y también de otras muchas procedencias, que han sido siempre nuestro principal activo y el kilómetro cero de nuestra formación y, en no pocas ocasiones, la referencia más importante de nuestras vidas. □

Incombustible del rock

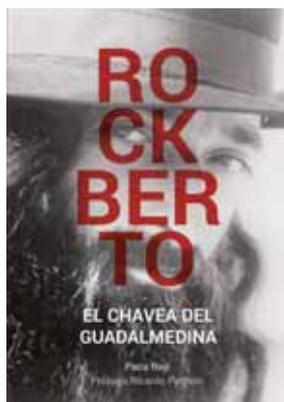
Esta biografía del líder de *Tabletom* acerca su figura a través de cartas de viajes, letras, fotos y la relación con el Guadalmedina.

Escrito por el flamencólogo y gestor cultural Paco Roji, este libro recoge la biografía de Roberto González Vázquez, conocido como Rockberto y que lideró a *Tabletom*, una de las bandas que configuraron la identidad del rock andaluz y que supo ir más allá de esta etiqueta.

En esta biografía, prologada por el productor musical Ricardo Pachón, Roji ofrece un retrato "cerca, hecho con sensibilidad y respeto", que vale como repaso por los más de cuarenta años de la escena cultural malagueña más alternativa y transgresora, con testimonios de amigos, familiares y hasta novias de juventud del líder de *Tabletom*.

Más de setecientas páginas en las que se narra detalladamente y en sentido cronológicamente inverso la intensa vida de este icono del rock a través de material fotográfico, anécdotas y vivencias, cartas de conocidos e incluso las primeras letras compuestas por el cantante y otros documentos inéditos que descubren el lado más íntimo y personal de Rockberto.

Un libro que ayuda a comprender su figura y vale para alcanzar la talla artística de este músico, reconocido por artistas como Camarón de la Isal, Kutxi Romero, Kiko Veneno y Robe de Extremoduro, entre otros muchos.



ROCKBERTO. EL CHAVEA DEL GUADALMEDINA. Paco Roji. [UMA] 20 €. www.umaeditorial.uma.es

Dama de Elche

Este año se cumple el 125 aniversario de la aparición de la escultura de la Dama de Elche, la muestra de arte ibero más importante que ha llegado hasta nuestros días. Con motivo de esta efeméride, se presenta este trabajo, en el que se relatan los avatares sufridos por la escultura desde su descubrimiento hasta la actualidad. El



libro centra fundamentalmente su atención en aspectos que son menos conocidos y que aportan nuevos datos de la propia pieza y del entorno en el que se originó. Se describen las últimas investigaciones que han permitido conocer el tipo de roca con la que se esculpió, la imprimación que la cubrió para poder pintar la escultura, la policromía original y el origen de los colores empleados, así como las piezas de su vestimenta.

LA DAMA DE ELCHE. UNA NUEVA MIRADA A LA ESCULTURA. Francisco. Vives Boix [UMH].

DESTACADO

Pinceles de pandemia

El confinamiento ha sido una de las etapas más terribles de los últimos años, pero también una oportunidad para la introspección, aprovechada por todo tipo de artistas. Uno de ellos, José Luis Puche, que ha retratado esos días tan extraños en una especie de diario artístico, con lecturas sobre la pandemia el confinamiento y la vida desarrollada de puertas adentro. Este catálogo de la muestra Colibrí.



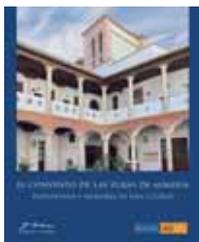
Puntos de Sutura, consigue llevar al lector la esencia de esta colección, nacida de un viaje interior, en un espacio cerrado y con los pocos medios a los que obligó el confinamiento. Presenta un conjunto de obras que nadan en las aguas de la melancolía y la nostalgia, y sacan a relucir al artista que hay detrás de ellas, comprometido con el tiempo que le ha tocado vivir y dispuesto a aportar su voz y su toque de color a un tiempo grisáceo, en el que se descubrió el valor de la calle.

COLIBRÍ. PUNTOS DE SUTURA. José Luis Puche [UJA]. 25 €. <https://editorial.ujaen.es/>

NOVEDADES

Doce miradas al convento de Las Puras

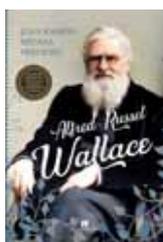
Con motivo del V centenario del convento almeriense de Las Puras, una docena de autores acercan la riqueza patrimonial de esta joya renacentista, que hasta hace bien poco ha vivido a espaldas de la ciudad de Almería. En él se puede conocer tanto los aspectos arquitectónicos del convento, la relación que históricamente ha mantenido con la ciudadanía almeriense, así como un recorrido histórico por la congregación de sus moradoras.



EL CONVENTO DE LAS PURAS DE ALMERÍA. AA.VV. [IEA] 20 €. www.iealmerienses.es

Colaborador de Darwin y espiritista

Muchos ya sabían que Alfred Russel Wallace fue un colaborador fundamental para que Darwin descubriera la evolución de las especies. Lo que no es tan conocido en su biografía es su faceta como espiritista. El que fuera primer rector de la UPCT acerca al gran público la biografía sobre este controvertido naturalista. A él se le debe conocer el significado evolutivo de los colores de plumas, escamas y pelajes de los animales, pero también una teoría que dotaba a los seres humanos de un espíritu inmortal.



ALFRED RUSSEL WALLACE. Juan Ramón Medina Precioso [Guadalmazán] 11 €.

Claves para una educación inclusiva

Cómo ofrecer una educación de calidad para todos y cada uno de los estudiantes. Es una de las preguntas recurrentes en el ámbito de la educación y que este trabajo colectivo trata de resolver. Investigadores del Departamento de Pedagogía de la Universidad de Huelva publican este volumen que va especialmente dirigido al profesorado en ejercicio de colegios e institutos. Es una obra que ayuda a encontrar nuevos enfoques en los que fundamentar la innovación en favor de la educación inclusiva y la diversidad cultural.



ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD CULTURAL EN EL CONTEXTO EDUCATIVO. I. Glez. Falcón [Pirámide]. 21 €.

El Beethoven que trasciende a la música

Un retrato de la obra musical de Beethoven, realizada por expertos de universidades españolas e internacionales, que analiza cómo fue recibida la obra de este genio en el patrimonio musical español. Este volumen estudia también los vínculos que esta creación tuvo con la realidad musical de nuestro país y su contexto. Además, los análisis finales recogidos en este volumen hacen un recorrido por la presencia de la influencia de Beethoven en las artes, con especial atención a los espacios escénicos, el arte, el cine y la literatura.



BEETHOVEN DESDE ESPAÑA. Paulino Capdepón y Juan José Pastor. [Tirnant lo Blanch]. 34 €.

REVISTAS **ARQUEOLOGÍA DE LA EDAD MEDIA VISTA DESDE LA UJA.** Ya está a disposición de investigadores y personas interesadas el nuevo número de la revista *Arqueología y Territorio Medieval*, editada por la Universidad de Jaén, y que en este número analiza sarcófagos medievales hallados en La Rioja, las emisiones de moneda de los Banū Tuyib de Zaragoza, el campesinado manchego del siglo XI y el palacio de los Torres de Portugal en Villadompardo (Jaén). <https://doi.org/10.17561/aytm.v28>.



ROQUETAS DE MAR

Mucho por vivir



www.turismo-roquetasdemar.es

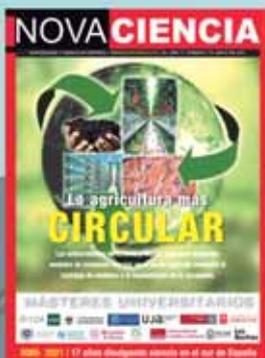
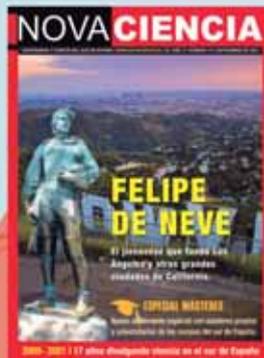
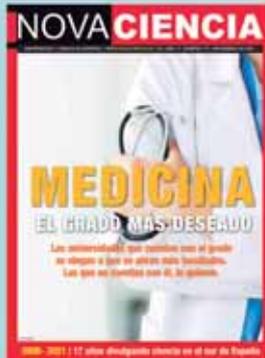


AYUNTAMIENTO DE
ROQUETAS DE MAR

ROQUETAS
DE MAR
turismo



COSTA DE ALMERÍA
destino de costa



En 2022, **Nova Ciencia** está presente en 12 universidades de 4 comunidades autónomas.

Queremos seguir creciendo contigo

Puedes seguirnos en:

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

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

CIENCIA, VALORES HUMANOS, TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO Y EMPRENDIMIENTO ECONÓMICO

NOVA CIENCIA || novaciencia.es

 facebook.com/novaciencia.es

 twitter.com/nova_ciencia