

ALGA ASIÁTICA

¿Cómo convertir una especie invasora en un recurso sostenible?

MÁSTERES



CASTILLA
y LEÓN



UCAM
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE MURCIA

#LIDERA
TU FUTURO

Grados y Postgrados: Presencial • Semipresencial • Online

OFERTA ACADÉMICA DE GRADOS

Facultad de Medicina

- Medicina ⁽¹⁾
- Medicina | Cartagena ⁽¹⁾
- Odontología ⁽¹⁾
- Bachelor's in Dentistry ⁽¹⁾ 🇪🇸
- Bachelor's in Dentistry | Cartagena ⁽¹⁾ 🇪🇸
- Psicología ⁽¹⁾⁽²⁾

Facultad de Ciencias de la Salud

- Veterinaria (Bilingüe) ⁽¹⁾

Facultad de Farmacia y Nutrición

- Biotecnología ⁽¹⁾
- Ciencia y Tecnología de los Alimentos ⁽²⁾
- Farmacia ⁽¹⁾
- Gastronomía ⁽¹⁾
- Nutrición Humana y Dietética ⁽¹⁾

Facultad de Educación

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

Facultad de Deporte

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

Facultad de Economía y Empresa

- Administración y Dirección de Empresas ⁽¹⁾⁽²⁾
- Bachelor's Business Administration ⁽¹⁾⁽²⁾ 🇪🇸
- Marketing y Dirección Comercial ⁽¹⁾⁽²⁾
- Turismo y Dirección de Empresas Turísticas ⁽¹⁾⁽²⁾
- Bachelor's in Tourism Management ⁽¹⁾ 🇪🇸

Escuela Politécnica Superior

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

Facultad de Comunicación

- Periodismo ⁽¹⁾
- Comunicación Audiovisual ⁽¹⁾
- Publicidad y Relaciones Públicas ⁽¹⁾

Facultad de Fisioterapia, Terapia Ocupacional y Podología

- Fisioterapia ⁽¹⁾
- Fisioterapia | Cartagena ⁽¹⁾
- Podología ⁽¹⁾
- Terapia Ocupacional ⁽¹⁾

Facultad de Enfermería

- Enfermería ⁽¹⁾
- Enfermería | Cartagena ⁽¹⁾

Facultad de Derecho

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

(1) Presencial (2) Semipresencial (3) Online 🇪🇸 Inglés



5/5
EXCELLENT
★★★★★



World
University
Rankings 2024



Editorial

Cumbre de rectores en México: Iberoamérica necesita un espacio universitario común

México es el principal país hispanohablante del mundo con 129 millones de habitantes.

Hoy España es el principal destino para sus estudiantes universitarios que realizan movi- lidades en el extranjero. España es el quinto que más estudiantes envía a México.

Urge sumar al resto de países a un Espacio de Educación Superior Iberoamericano

La UNAM y la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) han sido las anfitrionas de la Cumbre de Rectores México-España 2024 celebrada a principios de marzo en Ciudad de México. Una cita en la que se han reunido más de un centenar de autoridades de instituciones de educación superior de ambos países, 44 de ellos rectores, y que ha tenido como objetivo la búsqueda de

mecanismos que permitan diseñar una Agenda de Cooperación Académica conjunta.

El Encuentro busca tender puentes entre las instituciones de formación superior de ambos países, identificar desafíos comunes y sentar bases para afrontarlos en conjunta entre México y España.

Actualmente México es el principal país hispanohablante del planeta con 128 millones de personas, casi tres veces España. La lengua común es el principal elemento de cohesión entre territorios. Por ello las universidades españolas siempre han tenido un interés prioritario en este país a la hora de llevar a cabo programas de intercambio de estudiantes, profesores e investigadores, proyectos y actividades conjuntas. Hoy España es el principal destino para estudiantes mexicanos que realizan movi- lidades en el extranjero y es el quinto país de origen de estudiantes internacionales a México. El potencial del mundo hispanohablante es ilimitado.

Por ello la Cumbre no sólo debe servir para reforzar bilateralmente lazos académicos con España, sino que debe animar a ambos países a liderar un espacio de educación superior con el resto de países de habla hispana que permita exportar esta colaboración y multipli-

car sus actuaciones desde la multilateralidad. La movilidad de estudiantes, de profesionales, la homologación de títulos académicos, la colaboración científica... deben sumar al resto de países a un espacio común que dé soporte a un sistema compartido que supere las colaboraciones bilaterales entre países. Sólo así se podrán multiplicar las oportunidades de desarrollo de la educación superior, de su ciencia y tecnología, y se podrá hacer frente de forma conjunta a retos globales como la biomedicina, la robótica, la inteligencia artificial, la carrera espacial, los microchips, la conservación ambiental, la gestión de los recursos naturales, la alimentación... Retos a los que es imposible hacer frente desde el populismo y la fragmentación. ▢



Logotipo de la UNAM de México, anfitriona de la reunión de rectores españoles y mejicanos. Fue creado en 1921 por su rector José Vasconcelos, con el águila mejicana y el cóndor andino sobre un mapa de Iberoamérica. La Universidad Nacional Autónoma de México fue fundada el 21 de septiembre de 1551 con el nombre de la Real y Pontificia Universidad de México. Hoy es la más grande e importante universidad de México e Iberoamérica con casi 260.000 alumnos.

DIGITALIZAR LA AGRICULTURA

La UAL desarrolla un invernadero de 1.900 metros cuadrados con los últimos avances en control automático



8-9

COCHE AUTÓNOMO

La Universidad de Alcalá es una de las pocas del mundo que valida algoritmos inspirados en humanos



10-11

ROBOTS HUMANOIDES

La UNED estudia cómo el comportamiento humano puede servir para desarrollar robots



12-13

ROBOTS SUBMARINOS PARA

La UHU idea un sistema para el conteo de peces y saber su tamaño incluso en aguas con poca visibilidad



14-15

ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA

Las cubiertas verdes pueden ayudar a reducir la temperatura de las ciudades en varios grados



16-17

E-COLI EN AGUAS RESIDUALES

Un dispositivo creado en la UPCT con apoyo de la Fundación Séneca permite detectarla en tiempo real



18-19

TU VIDA EN LAS REDES SOCIALES

Cómo los algoritmos de la inteligencia artificial son capaces de conocer tu personalidad



20-21

ALGA ASIÁTICA

La Universidad de Almería estudia cómo convertir los residuos de esta planta invasora en compost



22-23

TIK TOK CONTRA LA ANDREXIA

La UMA analiza el poder de redes sociales de microvídeos para combatir trastornos alimentarios



24-25

MÁSTERES DE CASTILLA Y LEÓN

PÁG. 26-39



REDACCIÓN: C/ Río Júcar, 17. 1ª Pl. Oficina 3. 04230. Huércal de Almería. Tel. 950 625 538.

www.novaciencia.es | novaciencia@novaciencia.es

Director: Francisco Molina Pardo.

Redactor Jefe: Alberto Fernández Cerdera.

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

ISSN 1888-5292. Imprime: Gráficas Piquer.

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

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

DISTRIBUCIÓN EN PAPEL. Universidades españolas.

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

SUSCRIPCIONES A LA REVISTA EN PAPEL

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

RECTORES UMA Y UAL

Céspedes y López toman las riendas de la UAL y de la UMA

José Céspedes tomó posesión como rector de la Universidad de Almería (UAL), en un acto institucional donde recibió el bastón de mando de su predecesor, Carmelo Rodríguez, que ha dirigido los destinos del campus almeriense en los últimos ocho años. Céspedes será el primero en estrenar el formato de mandato único de seis años y se ha propuesto como objetivos potenciar la investigación, la transferencia de conocimiento, la cultura y la internacionalización de la UAL.

Por su parte, el rector de la Universidad de Málaga (UMA), Teodomiro López, tomó posesión de su cargo en Sevilla, ante el presidente de la Junta de Andalucía, Juanma Moreno. El nuevo rector de la UMA expresó su más firme compromiso de trabajar los próximos seis años para "fortalecer el liderazgo de la institución en Andalucía y España". Como retos, el rector ha planteado diversos desafíos, destacando la promoción de una investigación de excelencia, "que abarque todas las áreas del conocimiento".



UCLM

50.000 euros participativos

La Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM) ha destinado una partida de cincuenta mil euros en concepto de presupuestos participativos. Estudiantes y personal de la Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM) tuvieron, hasta el 29 de febrero la oportunidad de presentar propuestas en las que invertir ese dinero. De entre todas las presentadas, la comunidad universitaria, a través de una votación accesible en la web de los presupuestos participativos, que se desarrollará entre el 8 y el 17 de abril, podrá elegir las que finalmente se llevará a cabo.



EDIFICIO DE CIENCIAS DE LA SALUD DE LA UJA

Estará en funcionamiento para el próximo curso

La obra del edificio de Ciencias de la Salud de la Universidad de Jaén (UJA) se encuentra al 82 por ciento de ejecución y estará disponible a comienzos del curso próximo 2024/2025. Ese inmueble albergará, entre otros servicios y proyectos, las aulas, los laboratorios docentes y de investigación, los seminarios y otras instalaciones necesarias para la implantación completa del Grado de Medicina. La evolución de la obra se dio a conocer en una vista del consejero de Universidad, José Carlos Gómez Villamandos, al campus de Linares, en la que también se analizó la propuestas de nuevas titulaciones realizada por la UJA.



PRESUPUESTO UMA

Llegará con recortes para contener el déficit

El Consejo de Gobierno de la Universidad de Málaga aprobó las directrices del presupuesto para 2024 de la institución, que prorrogó las cuentas de 2023 debido al proceso electoral que se llevó a cabo a finales del año pasado. Dichas directrices establecen que el nuevo equipo de gobierno «debe asumir y afrontar los actuales problemas de déficit y remanente de tesorería no afectado negativo, que la prórroga del Presupuesto 2023 no afrontó». En este sentido, a falta de conocer la liquidación definitiva del presupuesto del ejercicio 2023, la cifra estimada de déficit ajustado está alrededor de los -28 millones de euros y la de remanente de tesorería no afectado se sitúa en torno a los -35 millones de euros.



UCLM

Un millón para una cátedra

La Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM) recibirá más de un millón cien mil euros del Ministerio para la Transformación Digital y de la Función Pública para la creación de la Cátedra Chip UCLM sobre Diseño de Sistemas Microelectrónicos basados en Arquitecturas Abiertas, que dirigirá el profesor Juan Carlos López.



MÁSTER DUAL DE LA UAL

En Gestión Agroalimentaria

La Universidad de Almería ha recibido informe favorable para crear, a partir del próximo curso, la primera mención Dual propia para uno de sus másteres, concretamente el de **Gestión de la Actividad Agroalimentaria**. Esto significa que los estudiantes de dicho Master se formarán trabajando en una empresa relacionada con estos estudios, de manera que podrán adquirir las competencias necesarias para la obtención de su título al tiempo que suman una experiencia profesional. Este posgrado cuenta con 10 años de trayectoria universitaria, es de naturaleza jurídica, económica y agronómica.

UMU

Enfermería Cartagena, a la UMU

La Universidad de Murcia (UMU) acuerda con la Consejería de Universidades asumir de forma definitiva la gestión integral de los estudios de Enfermería de Cartagena, que pasan a integrarse de pleno derecho en la institución académica. Ya se ha iniciado ya la adecuación de espacios en un edificio propiedad de la Región de Murcia.



UNIVERSIDAD DE JAÉN

Entre las socias tecnológicas de Defensa

La Universidad de Jaén (UJA) se encuentra en el grupo de universidades de la Red Horizonte ISDEFE, para impulsar proyectos estratégicos del Ministerio de Defensa, como es el caso del proyecto CETEDEX. La Red, creada en 2016, trabaja para establecer sinergias que puedan beneficiar al sector de la Defensa y que sean de interés para el Ministerio de Defensa en base a las aportaciones que puedan realizar las siete universidades miembros, además de la Universidad de Jaén, la Universidad de Alcalá de Henares, la Universidad Carlos III de Madrid, la Universidad Politécnica de Madrid, la Universidad de Salamanca, la Universidad de Zaragoza y la Universidad de León.



HONORIS CAUSA

Para Teresa Perales y José Antonio Marina

La UNED concedió el título de doctora honoris causa a la destacada nadadora paralímpica Teresa Perales Fernández. Teresa Perales enfatizó la importancia de la perseverancia y la esperanza ante la adversidad, instando a los educadores a reconocer el valor único de cada estudiante y abogando por una educación inclusiva.

Por su parte, la Universidad de Huelva (UHU) invistió como honoris causa a José Antonio Marina, por su aportación a la construcción teórica sobre la inteligencia en la que la neurología y ética quedan conectadas, así como por su labor de divulgación.



UNIGREEN

Un año de alianza liderada por la UAL

La Alianza UNIGreen, la Universidad Verde Europea, liderada por la Universidad de Almería (UAL) y de la que forman parte ocho instituciones de educación superior, ha cumplido su primer aniversario, y para celebrarlo se ha organizado una jornada especial con talleres y se ha plantado un árbol en el campus almeriense como símbolo para conmemorar la alianza de universidades.



UCLM

25 AÑOS DE INFORMÁTICA EN CIUDAD REAL.

La Escuela Superior de Informática de la Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM) en el Campus de Ciudad Real celebra este año el veinticinco aniversario de la llegada de los estudios de Ingeniería Superior en Informática y el cambio de denominación del centro de Escuela Universitaria a Superior.



UHU

Un edificio para comunicaciones

La Universidad de Huelva (UHU) inauguró el edificio Hedy Lamarr, nueva sede del Servicio de Informática y Comunicaciones del Campus de El Carmen. Se trata de un edificio moderno, con una superficie de 1.885 metros cuadrados que acoge al completo el Servicio de Informática y Comunicaciones y toda la infraestructura de tecnologías de la información.



MURCIA

Sin financiación la situación no es «manejable»

El rector de la Universidad de Murcia (UMU), José Luján, criticó que sin no se incrementa la financiación con la llegada de la Ley Orgánica del Sistema Universitario (LOSU) «la situación será difícilmente manejable».

En su discurso durante los actos de celebración de Santo Tomás de Aquino, José Luján manifestó «la inquietud y las dudas que nos suscita la implementación de la nueva ley orgánica de universidades, especialmente aquellas de sus previsiones en materia de profesorado que deben aplicarse ya el próximo curso. Sobre todo, porque si no llega la financiación extraordinaria prometida por el anterior Ministerio de Universidades, la situación será difícilmente manejable».



UGR

5.500 plazas de máster universitario

La Universidad de Granada (UGR) ofertará un total de 5.414 plazas de máster universitario para el curso 2024-2025. De todas las plazas ofertadas, un total de 704 corresponden a másteres de Arte y Humanidades; 2377 en másteres de Ciencias Sociales y Jurídicas, de las cuales 120 corresponden al máster en Abogacía y Procura y 862 corresponden al Máster Universitario en Profesorado de Enseñanza Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas (Granada, Ceuta y Melilla); 633 en másteres de Ciencias; 800 en másteres de Ciencias de la Salud y 677 en Ingeniería y Arquitectura.

Igualmente se ofertan un total de 168 plazas en dobles títulos, siendo 137 de ellas para los Dobles títulos de Máster Universitario en Profesorado.

Todas los títulos de posgrado de la UGR están en <https://www.ugr.es/estudiantes/master-doctorados>

UNED

Nuevo plazo de matrícula en los títulos de la UNED

La UNED mantiene abierto el segundo plazo de matrícula, para estudios de Grado, Másteres Oficiales y Microtítulos hasta el 12 de marzo. Además, hasta el 29 de marzo permanece abierta la matrícula para los exámenes de la Prueba Libre de Idiomas y, desde el 1 de febrero y hasta el 14 de marzo, para la Prueba Libre de Acceso para Mayores de 25 y 45 años. A este segundo plazo de matrícula podrán concurrir los estudiantes que cumplan una serie de requisitos. En el caso de los estudios de Grado, podrán matricularse nuevos estudiantes o ampliar matrícula aquellos que hayan cursado un número determinado de créditos. En el caso de los Másteres Oficiales, podrán ampliar matrícula aquellos estudiantes que se hayan matriculado de un mínimo de 20 créditos en el primer periodo. Finalmente, para optar a un Microtítulo, los estudiantes deberán cumplir con los mismos requisitos generales de acceso al Grado o Máster.



UCAM

Gafas virtuales en sus clases

La Universidad Católica de Murcia (UCAM) ha incorporado el uso de las nuevas gafas virtuales de Apple, Vision Pro. Esta tecnología facilitará la inmersión del alumnado en los contenidos de las asignaturas y realizar prácticas virtuales. Esta tecnología todavía no está disponible en Europa, por lo que la institución murciana las ha adquirido directamente de California.



UMA

Nueva unidad docente asistencial de logopedia

La Facultad de Psicología y Logopedia de la Universidad de Málaga (UMA) cuenta desde con una Unidad Docente Asistencial (UDA) de Logopedia, en la que se atenderán consultas sobre distintos trastornos relacionados con la voz, el lenguaje oral y escrito, las disfonías y las funciones orofaríngeas, entre otras cuestiones relacionadas con la comunicación de las personas. El aula ha recibido el nombre de Jesús Málaga, el que fuera primer catedrático de Patología de Lenguaje de España y maestro de psicólogos. Además de tratarse los distintos trastornos del habla, en la UDA también se llevarán a cabo actividades de carácter preventivo con el alumnado de la Escuela Infantil de la UMA, con seminarios destinados a la detección temprana y la prevención de las dificultades en el desarrollo del lenguaje, el habla, la deglución y la audición de los niños de edad preescolar.



UNIA

Incrementa en un 45% su alumnado internacional

La Universidad Internacional de Andalucía (UNIA) ha recibido un 45% más de solicitudes de estudiantes extranjeros, respecto al año anterior. Este es el balance de la primera fase de admisión para programas oficiales de máster, gestionada a través del Distrito Único Andalúz, y que ha estado dirigida exclusivamente a personas que acceden desde titulaciones distintas a las nacionales. Este dato ha sido valorado como "muy positivo", por parte de la vicerrectora de Coordinación Académica y Proyección Internacional, Encarnación Mellado, dado que "deja ver una buena respuesta a la estrategia que se está desplegando desde nuestra institución para favorecer la atracción de talento hacia Andalucía". La Universidad Internacional de Andalucía es, según los últimos datos ofrecidos por el Sistema Integrado de Información Universitaria (SIUI), la institución andaluza de estudios superiores con mayor proporción de alumnado extranjero en sus másteres, con el 32,5%.



UMU

Nuevo centro de ciberseguridad

La Universidad de Murcia (UMU) participará en la creación de un centro de excelencia en ciberseguridad y chips. La iniciativa está liderada por las empresas murcianas Odin Solution (empresa EBT-off de la Universidad de Murcia) y TProtege, en colaboración con la empresa multinacional WISEKey. Este proyecto ha recibido el apoyo del Gobierno central, a través de una ayuda del PERTE Chip.



UMA

NUEVO ESPACIO PARA EL EMPRENDIMIENTO. 'Haz cosas'.

Esta frase, colgada a la entrada de la clase 4.1.1. de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática de la Universidad de Málaga (UMA), es el espíritu de la nueva 'Aula de Alojamientos de Espacios Empresariales Compartidos enfocada a disponer de unas instalaciones en las que los estudiantes se puedan reunir para desarrollar sus ideas y poner en marcha sus proyectos.



UCLM

Castilla-La Mancha, región emprendedora

El último Informe GEM (Monitor de Emprendimiento Global) Castilla-La Mancha revela que la actividad emprendedora en la Región se ha incrementado respecto al ejercicio anterior en 0.6 puntos, situándose en el 5,9 por ciento, para igualar la media nacional (5,9%), cifra que también experimenta una subida respecto al año anterior, donde se situaba en el 5,3%.



UMA-UGR-US

El primer instituto interuniversitario sobre turismo

El desarrollo de estudios multidisciplinarios sobre turismo y de herramientas que tengan una traslación directa a las empresas del sector centrarán la actividad del Instituto Andaluz de Investigación e Innovación en Turismo, integrado por las universidades de Granada, Málaga y Sevilla, que se presentó en el campus granadino. Este nuevo Agente del Conocimiento Andaluz nace con más de 200 investigadores, integrados en sus tres sedes. En total, más de 30 áreas de conocimiento diferentes que dan cuenta de la multidisciplinariedad del Instituto, una cualidad clave para poder abarcar la realidad de una actividad estratégica para Andalucía compleja por su diversidad y por los diferentes entes que la forman. La solvencia investigadora de este nuevo centro queda avalada por la calidad de la producción científica de sus miembros, reconocida en ránquines internacionales como el de Shanghai.



MEDALLA DE LA UNIA

A la Fundación Tres Culturas

La Universidad Internacional de Andalucía (UNIA) ha aprobado conceder su Medalla de Oro a la Fundación Tres Culturas del Mediterráneo. El acto de imposición de la medalla se realizará dentro del evento central con motivo del 30 aniversario de la UNIA, previsto para el 9 de abril (20,00 horas) en el Real Alcázar de Sevilla.



UCAM

Clases de graduados sociales

La Universidad Católica San Antonio y el Colegio Oficial de Graduados Sociales de la Región de Murcia han renovado y ampliado su convenio de colaboración, en el que se establece que integrantes de este colegio profesional acercarán la realidad laboral a estudiantes de la UCAM. Además, la universidad contribuirá en la formación de los profesionales.



UJA

NEOLAiA inicia su andadura

La alianza de europea NEOLAiA que coordina la Universidad de Jaén (UJA) y que agrupa otras nueve universidades jóvenes de Europa inició su andadura, de manera oficial, con una reunión celebrada en Bruselas. Este consorcio supone "una gran ventana de oportunidad que va a marcar un antes y después en todos los ámbitos de la UJA", dijo el rector, Nicolás Ruiz.



BREVES



UN PASEO DE LA FAMA EN LA UJA.

La Universidad de Jaén (UJA) presentó el Programa Alumni 'Paseo de la Fama', que tiene como objetivo distinguir trayectorias profesionales destacadas de egresados de la UJA e incrementar la visibilidad de sus actividades y logros. De esta manera, la UJA reconocerá cada mes la trayectoria profesional de una persona egresada, que ostentará el título de Alumni UJA del mes y año correspondiente. Al final de año, se realizará un reconocimiento a los 12 Alumni UJA de ese año.

3.500 DEPORTISTAS DE TODO EL PAÍS.

La Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM) organiza los Campeonatos de España Universitarios, en los que, desde el 7 de este mes, participan unos 3.500 deportistas llegados de todas las universidades españolas. Concretamente, la UCLM organiza las competiciones de 14 de las 26 disciplinas convocadas, tres en modalidad por equipos y once en individual, de los Campeonatos de España Universitarios y se convierte así en la universidad con mayor número de disciplinas organizadas en la historia de este programa.

PLAN PROPIO DE INVESTIGACIÓN DE LA UGR CON 4,9 MILLONES.

El Plan Propio de Investigación y Transferencia de la UGR para 2024 cuenta con un total de 4,9 millones. Los ejes sobre los que se sustenta el Plan Propio son la creación y captación de talento, a la que se destinan el grueso de los recursos disponibles, con programas que abarcan desde la etapa de estudios de grado y la formación predoctoral hasta la de especialización y posterior incorporación de doctores y doctoras para el desarrollo de proyectos. Las novedades para este año son, entre otras, el programa de ayudas a las revistas de calidad y becas de iniciación a la investigación.



DIVERSIDAD MARÍTIMA DE MÁLAGA.

La Universidad de Málaga, a través de la Cátedra de Ciencias del Litoral Costa del Sol, el Ayuntamiento de Rincón de la Victoria y la empresa Hidralia Gestión Integral de Aguas de Andalucía S.A, pondrán en valor de los ecosistemas marinos en el término municipal de Rincón de la Victoria. Gracias a este convenio se podrán caracterizar, desde un punto de vista botánico y ecológico, las comunidades de angiospermas marinas y/o Cystoseira.

El invernadero del futuro se crea en la UAL

La Universidad de Almería inaugura un invernadero de última generación que ayudará a definir las líneas de futuro de la agricultura protegida bajo plástico. El invernadero incorpora sistemas inteligentes y realiza algunas funciones de manera autónoma. Por A. F. Cordera.

La agricultura protegida bajo invernadero de Almería dispone de unos sistemas tecnológicos que la sitúan como un referente a nivel internacional. Buena parte de esas innovaciones se han 'cocinado' en la Universidad de Almería, que desde su creación está volcada con el desarrollo de innovaciones más avanzadas, para que los agricultores alcancen una rentabilidad mayor y ofrezcan al mercado frutas y hortalizas de calidad.

Uno de los retos que se ha marcado esta universidad, para la mejora de los sistemas de cultivos en invernadero es el de alcanzar la automatización y la incorporación de sistemas inteligentes. El objetivo pasa por lograr que los invernaderos actúen de manera autónoma en cuestiones como riego, fertilización, climatización, control de plagas, fumigación con productos fitosanitarios, incluso también, en la estimación del momento adecuado para la recogida. Todas estas innovaciones acercan a una agricultura de precisión, basada en los datos, que deje de depender del buen ojo de los agricultores.

La Universidad de Almería ha dado un paso de gigante en este sentido con AgroConnect, el nuevo centro de producción sostenible de cultivos en que acaba de estrenar la Universidad de Almería.

Este nuevo espacio para la investigación es fruto de la colaboración del campus almeriense con el Gobierno de España y el IFAPA. En él trabajan unos 40 investigadores de diferentes áreas de conocimiento de la universidad almeriense, y se espera que en él también realicen ensayos grupos de investigación de otras universidades españolas e internacionales.

Digitalizar la agricultura

Objetivo: Desarrollo del invernadero del futuro en una instalación de 1.900 metros cuadrados, equipada con los últimos avances en control automático.

Agricultura 4.0: Este espacio para la experimentación incorpora los elementos que acercarán la agricultura al modelo digital.

Investigadores: Grupo de Automática, Robótica y Mecatrónica de la UAL

www.ual.es
<http://agroconnect.es>



El nuevo invernadero, ubicado en los terrenos que el IFAPA dispone junto al campus almeriense, es una instalación conectada, autónoma y controlada de manera eficiente, gracias a la incorporación de energías renovables. Un centro que se está empleando para verificar y evaluar las características operativas y la eficiencia de las tecnologías aplicadas a cultivos de invernadero.

Con un tamaño de 1.900 metros cuadrados, el invernadero de AgroConnect. Está equipado con un sistema de ventilación, compuesto por trece motores de 90 vatios (W) cada uno, ubicados en las ventanas superior y lateral. Para calefacción y refrigeración del interior, esta instalación dispone de seis aerotermos conectados a un sistema de climatización térmica, integrado por una bomba de calor rever-



AGROCONNECT. En la imagen principal, un robot circula de forma autónoma por el invernadero AgroConnect. Debajo, el rector de la UAL, José Céspedes; el vicerrector de Investigación, José Antonio Sánchez; el subdelegado de Gobierno, José María Martín; y la presidenta del IFAPA, Marta Bosquet; atienden a las explicaciones de Jorge Antonio Sánchez. Arriba, sistema termosolar y de desalación del nuevo invernadero experimental.

sible (que puede aportar calor o frío, según se necesite), una caldera de biomasa, un depósito frío-calor y un sistema de generación solar térmica con una treintena de paneles.

Para alentar a los cultivos en el invernadero experimental se ha optado por sistema de inyección de CO2 nada convencional, con una unidad para aportar este gas en forma líquida y un equipo de diseño propio y patentado de almacenamiento de CO2 a partir de los gases de combustión.

La humedad en el interior de un invernadero influye en la salud y el rendimiento de los cultivos. Por este motivo, esta instalación experimental equipa un sistema de humidificación mediante 125 nebulizadores. Además, cuenta con un sistema de iluminación LED integrado por cuatro lámparas y una máquina deshumidificadora.

Para cubrir las demandas de agua y nutrientes, en este invernadero se ha optado por un sistema por goteo, con goteros ubicados de manera estratégica cada 25 centímetros.

Una de las innovaciones más exclusivas de esta instalación experimental es un sistema de desalinización propio, que funciona con una



unidad de ósmosis inversa, que consume 3 kWh/m³. Se alimenta con un tanque de agua de mar con una capacidad de 100 m³ y tiene una capacidad para desalinizar hasta 11 m³ de agua al día. Además, la salmuera generada en el proceso de desalación también se aprovecha, mediante un sistema de destilación por membrana, que es capaz de generar hasta 6 m³/día de agua destilada. La energía que consume el sistema de desalación de agua la proporciona un sistema de energía fotovoltaica de 18 módulos, con una capacidad de generación eléctrica de 16,2 kW. Además, este equipamiento energético se completa con dos inversores híbridos y baterías con capacidad de almacenamiento de 44,2 kWh. De nada servirían todos estos sistemas si no

se cuenta con un equipo avanzado para la monitorización de todos los parámetros de riego, nutrición y clima. Para ello, este invernadero experimental de la Universidad de Almería cuenta con seis estaciones interiores que miden las principales variables de clima, suelo y riego, así como dos estaciones exteriores que miden las condiciones externas. Este espacio ya acoge las investigaciones de una decena de proyectos europeos, cuatro nacionales, tres autonómicos y cuatro contratos con empresas, en los ámbitos de la digitalización y robotización en el denominado nexo agua-energía-carbono-alimentación. A estos proyectos se unen los numerosos desarrollados en la plataforma de investigación en fotobioprocesos.

A la inauguración de este nuevo espacio para la investigación, celebrada el 23 de febrero, asistieron el rector de la Universidad de Almería, José Joaquín Céspedes, el subdelegado del Gobierno en Almería, José María Martín Fernández, y la presidenta del IFAPA, Marta Bosquet Aznar. Así como los investigadores del grupo de Automática, Robótica y Mecatrónica de la Universidad de Almería que lideran el proyecto, Jorge Antonio Sánchez Molina y Manuel Berenguel Soria. El rector de la Universidad de Almería declaró que esta iniciativa científica «es un ejemplo de colaboración entre distintas instituciones y un referente de la producción en invernadero haciendo un uso masivo de energías renovables y técnicas de control, robótica, digitalización, optimización e inteligencia artificial». José Joaquín Céspedes también remarcó que esta instalación responde a las necesidades del sector, «ensayando tecnologías que están en el mercado o pueden llegar pronto al mercado y seleccionando las más útiles para los agricultores y agricultoras, evitando así que realicen inversiones que no lleguen a buen puerto y dando soporte a la I+D+i que muchos pequeños productores no pueden afrontar». En este nuevo espacio, en el que también participa el Centro de Investigaciones de la Energía Solar (CIESOL) y la Cátedra COEX-PHAL, se gestan las innovaciones tecnológicas que en los próximos años llegarán a invernaderos no solamente de Almería, sino de todo el mundo. Avances relacionados con la automatización y con el control inteligente de los cultivos, para construir una agricultura digital o agricultura 4.0. ▣



Coche autónomo con algoritmos casi humanos

La Universidad de Alcalá es una de las pocas en el mundo que valida algoritmos inspirados en humanos en su propio coche autónomo de código abierto. Por Alberto F. Cerdera.

Tras la implantación cada vez más masiva de vehículos híbridos y eléctricos, que permiten dejar atrás el oscuro tiempo dominado por los combustibles fósiles, el siguiente paso en el campo de la movilidad viene de la mano del vehículo autónomo. Estados Unidos está a la cabeza, con algunos modelos ya en las calles, y su implantación en Europa está solamente a falta de solventar algunas cuestiones de carácter técnico y, sobre todo, elaborar el marco jurídico que se necesita para poder ver este tipo de coches por las calles, con el que se articulen todas las cuestiones relacionadas con la responsabilidad del vehículo en caso de accidente.

Mientras toda esta legislación llega, en España ya hay equipos científicos que han desarrollado prototipos autónomos fiables, que permiten una circulación segura tanto para los propios ocupantes del vehículo como del resto de agentes que integran el tráfico. Principalmente se trata de vehículos especiales circular en espacios controlados, como un aeropuerto o un parque empresarial.

Uno de estos equipos científicos que cuentan con un vehículo autónomo bastante avanzado

VEHÍCULO AUTÓNOMO

Objetivo: Desarrollo de algoritmos de control para el coche autónomo inspirados en el comportamiento humano.

Validación: Es uno de los pocos grupos a nivel internacional que disponen de su propia unidad autónoma para validar los algoritmos.

Investigadores: grupo RobeSafe, de la Universidad de Alcalá.

<https://uah.es/>
www.robosafe.uah.es

es el grupo de investigación RobeSafe (Robótica y Seguridad Electrónica) de la Universidad de Alcalá de Henares (UAH), dirigido por Luis Bergasa. Este grupo lleva trabajando en este coche desde 2018 y el 13 de este mes lo mostrará en unas jornadas de puertas abiertas de la Escuela Politécnica Superior de la UAH, en las que el público participante tendrá la oportunidad de subirse en él y dar unas vueltas por el campus, sin necesidad de atender al volante, al acelerador y al freno.

Este vehículo autónomo es una evolución de un coche eléctrico de código abierto. El grupo de la UAH adquirió un chasis que se automatizó y al que se le añadieron elementos de mecánica y de 'inteligencia', como sistemas de control, de percepción, de toma de decisiones y de comunicación con el conductor, que le permiten de entender el entorno y tomar las decisiones adecuadas para el desarrollo de una conducción segura. Y todos estos sistemas electrónicos están contruidos bajo código abierto, un aspecto que hace de esta unidad un vehículo más especial, si cabe.

El modelo de inteligencia artificial que se encarga de manejar el coche está inspirado en el comportamiento y el razonamiento humanos. En su diseño, los investigadores de RobeSafe han tratado de imitar el proceso de toma de decisiones de las personas, y los resultados obtenidos son bastante interesantes, hasta el punto de que el vehículo realiza una conducción totalmente segura y es capaz de anticiparse a los imprevistos propios del tráfico, casi al nivel de una persona.

“Construimos algoritmos que se comporten como lo haría un humano, algo nada sencillo porque los humanos tenemos una capacidad



de procesamiento que hoy es superior a la que te puede ofrecer un sistema autónomo, aunque es verdad que en algunas temáticas concretas en las que los sistemas autónomos han superado al humano, pero no de forma global”, explica Luis M. Bergasa.

A diferencia de lo que hacen otros grupos nacionales e internacionales que trabajan sobre coche autónomo, el equipo de la UAH prueba sus algoritmos en un prototipo real, y no se limita a validarlos en bases de datos o en simuladores.

El trabajo desarrollado hasta ahora les ha permitido contar con una tecnología robusta y propia, aplicable en entornos reales controlados. Pero, además, estos sistemas robóticos, porque en el fondo un coche autónomo no deja de ser un robot, también se pueden trasladar a otros productos como máquinas barredoras, vehículos para personas mayores o con movilidad reducida, así como a vehículos de entrega de última milla, “aplicaciones mucho más concretas que no cubren grandes empresas de

automoción que trabajan en vehículos autónomos”, afirma Luis M. Bergasa.

El sistema de inteligencia del coche se basa en algoritmos explicables, es decir, que permiten conocer el razonamiento que les ha llevado a tomar una decisión determinada. Funcionan con sistemas modulares, conocidos como modelos transparentes, en los que la arquitectura de navegación que va desde los sensores hasta los actuadores está dividida en una serie de módulos o cajas más explicables que los sistemas ‘end-to-end’, que actúan como cajas negras. Con estos sistemas existe el riesgo de propagar el error por cada uno de los módulos, pero aún así ofrece un grado de seguridad mayor.

“Con la opción modular, un problema entero se divide en partes; y en cada una de esas cajas se aplican algoritmos de inteligencia artificial, de una forma acotada, logrando así obtener información del funcionamiento de cada módulo. Cuanto más sencillos son los modelos son más explicables y es más fácil

VEHÍCULO AUTÓNOMO

En la imagen principal, el vehículo autónomo de la UAH reconoce a otro coche en la vía. Al lado, circulando por el campus. Debajo, grupo RobeSafe.

dar con el origen de los posibles problemas”, añade el investigador de la UAH.

Cuestión aparte es el entrenamiento de los sistemas de inteligencia artificial. En el sector hay dos modelos, principalmente. En uno, el supervisado, se emplean datos etiquetados por personas, de forma que al sistema se le proporciona la salida deseada; sin embargo, tiene el inconveniente de necesitar una cantidad de datos enorme, algo que lo hace inviable para ser utilizado en un vehículo real, capaz de conducir en cualquier entorno. Por este motivo, el vehículo autónomo de la UAH está equipado con un sistema de aprendizaje por refuerzo, similar al de las personas, basado en experimentos y en la lógica del ensayo-error, de manera que se recibe una recompensa cuando actúa bien y una penalización cuando falla. Y por el momento, esta línea está dando buenos resultados.

Actualmente, este equipo de investigación trabaja en un proyecto con financiación estatal denominado AIVATAR, en el que aplican técnicas de inteligencia artificial para el desarrollo del vehículo autónomo. «Al amparo de este proyecto estamos desarrollando técnicas de inteligencia artificial que validamos en un simulador de conducción que se llama CARLA, a través de un gemelo digital de nuestro vehículo y nuestro entorno del campus», explica Luis M. Bergasa.

De forma paralela, continúa el trabajo con el vehículo, a través de un proyecto de prueba de concepto, gracias a otro proyecto nacional, en el que se están probando las tecnologías que desarrollan sobre el vehículo real. En el marco de este proyecto, el grupo RobeSafe tiene prevista para julio una demostración con un conjunto de personas mayores, que se montarán en el vehículo y ellos mismos definirán la ruta a través de la voz. «Queremos analizar la reacción que tienen al subirse en un vehículo autónomo y que los lleve a su destino».

Esta prueba también servirá para comprobar la eficacia de un interfaz, actualmente en desarrollo, para que el usuario interactúe con el vehículo mediante conversación. «Empleamos modelos del lenguaje, de forma que el usuario podrá hacerle preguntas al vehículo sobre su velocidad, la acción que está ejecutando, la distancia que queda, el destino y otras cuestiones como el tiempo o las noticias del día», añade el investigador de la UAH.

El vehículo autónomo es ya una realidad y trabajos de investigación como los del grupo RobeSafe de la UAH ponen de manifiesto el grado de madurez alcanzado por esta tecnología, llamada a revolucionar la movilidad en cuestión de unos años. ■

ROBOTS que aprenden a ser HUMANOS

Un equipo de investigación de la UNED estudia cómo el comportamiento humano puede servir de base para el desarrollo de robots de nueva generación. Por Antonio Valderrama Vidal

En la era del desarrollo, expansión y popularización de las inteligencias artificiales, cada vez es mayor el interés académico en la Computación afectiva (*Affective Computing*), un campo de estudios interdisciplinarios en el que la ingeniería, la informática y la comunidad tecnológica mundial aúnan en la investigación sobre la convergencia entre la inteligencia artificial, los robots y los seres humanos. Esta línea de interés académico trasciende los límites de la mera automatización de tareas y procesos y vislumbra una utilidad nueva y personalizada de las máquinas en la vida cotidiana de la gente. Ello la reviste de un indudable atractivo dentro del presente y en el futuro inmediato de la revolución tecnológica contemporánea.

Un artículo publicado en septiembre de 2023 en la revista IEEE Access del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE) por el doctor del Departamento de Informática y Automática de la UNED, Ernesto Fábregas, y el doctorando Guillermo Álvarez-Pardo, pone el foco en la manera de aproximarse científicamente al desarrollo de robots cada vez más capaces de penetrar en la psicología humana profunda y de emular la naturaleza de nuestro comportamiento, personalidad y emociones.

En el lenguaje académico, un “sistema” es una estructura organizada de hardware, software, datos, procedimientos y personal interconectados, diseñados para realizar una función específica o un conjunto de funciones: la amalgama del elemento físico (hardware), el sistema operativo (software), la información, el modo en que ésta se procesa y el elemento humano que la ha diseñado, interactúa con ella y evalúa sus respuestas.

En los últimos años la investigación especiali-

zada ha ido avanzando en la confluencia de la entidad física tradicional de los robots, en tanto máquinas facultadas para desarrollar múltiples tareas relacionadas con la sustitución de los humanos en actividades industriales o susceptibles de ser automatizadas, y las inteligencias artificiales, concebidas para interpretar y replicar el proceso cognitivo humano, así como extraordinarias magnitudes de datos e información: lo que la ingeniera informática estadounidense Rosalind Wright Picard, pionera en Computación Afectiva, definió como “computación que surge, se relaciona e influye en las emociones”.

Las numerosas pruebas y experimentos llevados a cabo en la comunidad investigadora internacional a lo largo de los últimos años han explorado sistemas capaces de entender los mecanismos fundamentales del comportamiento humano y de adaptarse a las necesidades específicas de los individuos; sistemas que posibiliten el desarrollo de robots que puedan aprender cada vez más rápido a través de multitud de interacciones con personas en distintos contextos complejos de la vida cotidiana.

Con el objeto de que, a la larga, estos robots puedan simular diversas categorías de personalidades que incluyan un amplio rango de emociones, contradicciones, valores y rasgos típicos del carácter del género humano hasta ahora en los márgenes de la investigación tradicional en ingeniería, informática y robótica. Como, por ejemplo, el valor, la seguridad en uno mismo, la amabilidad, la empatía, la perseverancia, el optimismo o la generosidad.

En su artículo *Procesos de conflicto y reconciliación entre robots afectivos y humanos (Conflict and Reconciliation Processes Between Affective/Social Robots and Humans)*, los profesores Guillermo Álvarez-Pardo y Ernesto Fábregas se apoyan en una sólida literatura



ROBÓTICA

Objetivo: Estudio de cómo el comportamiento humano sirve de base para el desarrollo de robots capaces de imitar las emociones.

Resultado: Han descubierto que el modelo de conflicto-reconciliación incrementa la adaptabilidad y la flexibilidad de los robots.

Investigadores: Ernesto Fábregas (derecha) y Guillermo Álvarez-Pardo (izquierda), del Departamento de Informática y Automática de la UNED.

www.uned.es



académica, desarrollada fundamentalmente durante la última década, para postular que la extraordinaria variedad de la naturaleza de los individuos y de los entornos físicos, geográficos y sociales en los que viven y se desarrollan, influye decisivamente en el tipo de relación que se establece entre ellos, así como en las infinitas clases de reacciones tanto afectivas como racionales que generan los encuentros y desencuentros entre cada clase de individuo.



ROBOTS UNED

La nueva generación de robots están inspirados en los seres humanos: imitan su comportamiento, tratan de emplear un razonamiento similar y cada vez ganan más autonomía. Así se demuestra en este estudio de la UNED.

Todas estas relaciones pueden resumirse en cuatro categorías: las familiares, las de amistad, las profesionales y las de pareja. La clase de afectividad que muestran unos padres influye en cómo se tratan los hijos entre ellos y cómo tratan a su vez a los padres; el sexo determina la manera en que unos amigos se enfadan o se reconcilian; el dinero marca el modo en que los individuos se comprometen en una relación y el origen de alguien influye en cómo se comporta en un entorno laboral determinado.

Cada categoría funciona en base a un tipo de expectativa distinta: no se espera lo mismo de un hijo que de un jefe. Estas categorías devienen a su vez en dos tipos de conflictos, según los estudios mencionados en el artículo: los funcionales y los integradores.

Los conflictos funcionales son aquellos que desaparecen una vez arreglado el desajuste entre los individuos que lo originó en primer término.

Los conflictos integradores, por su parte, son aquellos que por sí mismos responden, no a un desajuste entre expectativas o a necesidades de dos individuos, sino a una necesidad emocional en sí misma de confrontar ligada a rituales de gestión de los conflictos y a los beneficios psíquicos y físicos de una posterior reconciliación. Estos conflictos, por ejemplo, son los ocasionados por la necesidad de escapar del aburrimiento o por la búsqueda de la excitación que produce una situación de riesgo extraordinaria; aquellos relacionados con llamar la atención de alguien o con reforzar la propia asertividad de un individuo, los que tienen que ver con pruebas de lealtad dentro de una misma relación individual o de grupo o los que fuerzan soluciones creativas ante desafíos determinados.

A este proceso circular los profesores lo llaman CRP (Conflict-Reconciliation Processes) y constituye la base del modelo computacional que proponen para una nueva generación

de robots capaces de desarrollar un nivel de toma de decisiones que vaya más allá del tradicional seguimiento de unas pautas preestablecidas. Un modelo basado en el muy humano discernimiento fruto de la alternancia entre la alegría y la tristeza, el entendimiento y la disputa, el estrés y su satisfacción.

En el artículo, los profesores del Departamento de Informática y Automática de la UNED explican que su modelo computacional basado en estos procesos de conflicto-reconciliación es un esfuerzo pionero sin antecedentes en la literatura académica especializada. El modelo también asume sugerencias, extraídas de campos tan diversos como la psicología, la psiquiatría o las ciencias sociales, de que las personas pueden beneficiarse largamente de la existencia de robots facultados para entender y reaccionar a procesos de conflicto-reconciliación, en particular de aquellos capaces de interpretar las expectativas frustradas, causa, según lo conocido hasta ahora, de la mayor parte de los conflictos entre seres humanos.

El modelo propuesto se articula en torno a cinco fases que los profesores Álvarez-Pardo y Fábregas denominan origen, desencadenamiento-acción-reacción, comprensión, negociación y reconciliación.

Las conclusiones preliminares extraídas de las simulaciones del modelo y pruebas con humanos y programas diseñados por humanos arrojan evidencias de que el modelo conflicto-reconciliación incrementa la adaptabilidad y flexibilidad de los robots ante el comportamiento humano, así como su capacidad de atender personalmente las necesidades de quienes interactúan con ellos. También los hace potencialmente autónomos en su funcionamiento y accesibles para fines educativos y terapéuticos, así como asequibles económicamente al prescindir de herramientas y equipamiento accesorio.

No obstante y tal y como acaban mencionando en su artículo científico, este modelo está todavía sujeto a una discusión crítica de carácter ético.

Los profesores de la UNED citan a la doctora Cynthia Breazeal del MIT Media Lab de Massachusetts para expresar sus dudas acerca del enorme potencial de persuasión que pueden desarrollar los robots dotados de un sistema de aprendizaje cognitivo semejante al del modelo computacional CRP (conflicto-reconciliación).

Al no basar su funcionamiento en la predictibilidad de fenómenos sino en la capacidad de desarrollar una inteligencia emocional, la sombra del poder de manipulación planea sobre unos avances técnicos que aún deben recorrer un camino de ensayos, pruebas y juicio ético hasta incorporarse plenamente a la vida de las personas. ▣

El robot que encuentra peces, incluso cuando el agua está turbia

Un equipo de investigación de la Universidad de Huelva ha ideado un sistema para el conteo y la estimación de tamaño de peces de los esteros, para el que emplean un robot submarino que trabaja de manera autónoma y además analiza las condiciones del agua. Por A. F. Cerdera.

Gracias a los submarinos operados a distancia o ROVs (acrónimo del inglés *remotely operated vehicle*) las tareas en el medio marino son mucho más sencillas y ambiciosas.

Los ROVs se emplean en puertos; en investigaciones oceánicas, por su gran versatilidad; en misiones más comprometidas, como la exploración y recuperación de pecios; incluso en acuicultura, para el control de los parámetros ambientales del entorno y el conteo de las especies.

Estos vehículos están operados a distancia, gracias a un conjunto de cámaras que facilitan información del entorno a las personas que los manejan desde tierra. Sin embargo, ¿qué ocurre cuando el medio en el que se introduce no se ve nada?

El grupo de investigación Sistemas Electrónicos y Mecatrónica de la Universidad de Huelva (UHU) ha solventado el problema de la falta de visibilidad para teledirigir estos vehículos, con un sistema control automático que convierte a estos ROVs submarinos en vehículos semiautónomos, que no requieren ser teleoperados por una persona en todo momento.

Concretamente, este equipo de la UHU ha creado una arquitectura de control pionera, con la que este tipo de vehículos pueden realizar un conjunto de acciones por sí mismos, mediante técnicas de procesamiento de datos e inteligencia artificial. Y se ha aplicado a ROVs que desarrollan tareas de control ambiental del agua y de conteo de la abundancia de peces en explotaciones de acuicul-

tura de estero.

En esta modalidad acuícola, los peces se crían en una especie de piscinas al aire libre, que se inundan por la subida de las mareas o por el desvío de aguas de la ría. Son balsas con aguas muy turbias con una visibilidad muy reducida o prácticamente nula, donde no pueden trabajar los vehículos submarinos que son operados por control remoto, a partir de las imágenes que proporcionan sus cámaras. Este factor ha impedido que este tipo de instalaciones hayan incorporado los ROVs para medir las condiciones de oxígeno, pH y temperatura del agua, así como la cantidad y el tamaño de los peces.

Las pruebas para el desarrollo final de los ROVs se han realizado en Salinas del Astur, en el municipio onubense de Punta Umbría. «En estas piscinas al aire libre el agua es turbia, con lo que la teleoperación se vuelve muy difícil porque no se ve nada. Y la única opción es recurrir a la información que dan los sónares, algo complicado y difícil de interpretar si no se es un experto», explica el investigador del grupo de Sistemas Electrónicos y Mecatrónica, Fernando Gómez.

El punto de partida fueron dos ROVs convencionales, preparados para ser operados desde tierra y conectados con el centro de manejo por lo que se conoce en el sector como un 'cordón umbilical'. El equipo de la UHU los ha transformado en vehículos «híbridos», que trabajan manejados desde tierra, pero que también cuentan con la capacidad de realizar algunas funciones de manera autónoma.

Los ROVs modificados por este grupo de la UHU están equipados con una «arquitectura



ROVs híbridos

Objetivo: Desarrollo de una arquitectura de control para que los ROVs submarinos puedan trabajar de manera autónoma en condiciones de baja o nula visibilidad..

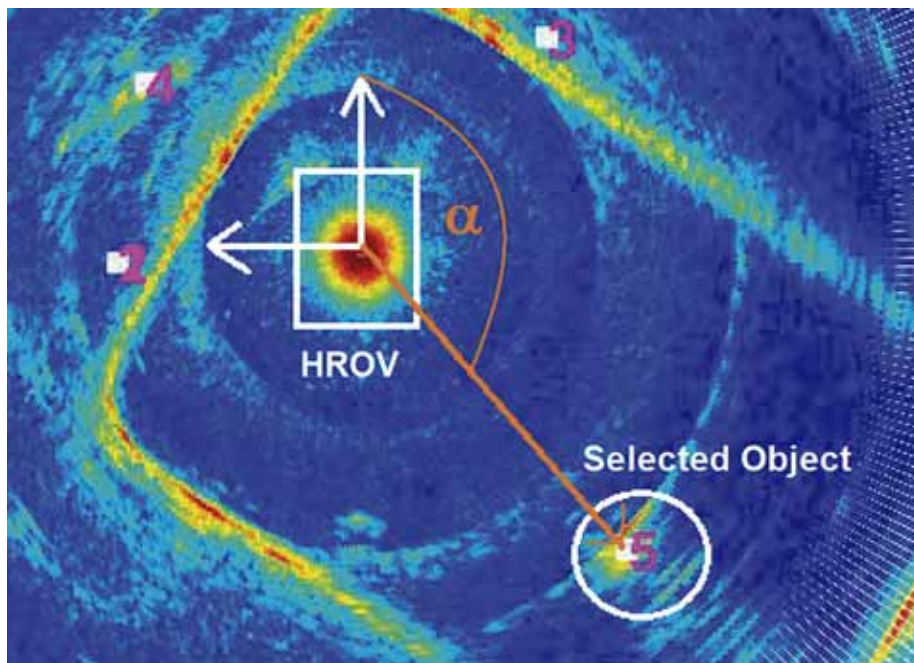
Pioneros: Estos vehículos son los primeros capaces de realizar tareas de control de peces en esteros.

Investigadores: grupo de Sistemas Electrónicos y Mecatrónica de la Universidad de Huelva.

[kttseadrones.wixsite.com
www.uhu.es](http://kttseadrones.wixsite.com/www.uhu.es)

de control específica», que permite manejarlos con el sistema que viene de fábrica y, sin tener que cambiar ningún elemento físico en el vehículo. La novedad en estos vehículos radica en un sistema de algoritmos de control, con el que adquieren la capacidad para actuar de manera autónoma cuando se le pide, y así ofrece un rendimiento adicional en este tipo de instalaciones acuícolas.

A falta de visibilidad y de la posibilidad de utilizar las cámaras, los vehículos se valen de sus sónares para obtener una imagen del entorno y poder desplazarse por él. Pero claro, que para esto sea posible, el equipo de la UHU ha configurado un sistema de inteligencia artificial, que les permiten construir imágenes de sónar de alta calidad y obtener la información sobre las condiciones del agua y la producción de peces, algo que hasta ahora



ROVS HÍBRIDOS. En la foto principal, imagen de una balsa obtenida con el sónar del ROV; debajo, dos ROVs en un estero; sobre este texto, Fernando Gómez y una de las imágenes del entrenamiento de la inteligencia artificial de los ROVs de la UHU.

no podía hacer ninguno de los vehículos de este tipo que hay en el mercado.

Los ROVs emplean sus sónares para recorrer el espacio. Con estos sensores también construyen una imagen de lo que se encuentra en el agua, para evaluar la biomasa que contiene la balsa. Pero, como estas instalaciones están al aire libre, están expuestas a que caiga alguna rama, algún animal entre en ellas por error y acabe ahogado en el fondo de la balsa o, incluso, sean vandalizadas por parte de algunos desaprensivos. Por estos motivos, los ROVs deben aprender a distinguir los peces de cualquier otro objeto, y no cometer errores a la hora de evaluar la producción de peces de la balsa.

«Cuando tú usas el vehículo necesitas identificar si en el entorno hay objetos que no sean los propios peces. Entonces desarrollamos algoritmos de tratamiento de datos que nos permiten identificar si hay objetos ajenos a la piscina y etiquetarlos en función de su tamaño, para identificarlos. Nuestra aplicación seleccionaba el objeto y se acercaba a él de forma autónoma para examinarlo», explica Fernando Gómez.

Entra en juego un sistema de inteligencia artificial que emplea técnicas de aprendizaje automático. El 'entrenamiento' del modelo se ha llevado a cabo en piscinas de recreo y otras portátiles, donde los investigadores expusie-

ron al robot a diferentes objetos, con el fin de que aprendiera por sí mismo a reconocerlos y darse cuenta de que no se trataba de peces.

El equipo ha optado por que el modelo de inteligencia artificial aprenda de su propia experiencia, en vez de utilizar programas específicos en los que se le dan las características de qué es un pez y qué no lo es. Con la técnica de aprendizaje empleada se logran resultados todavía mejores y la labor de monitorización de la explotación acuícola resulta más eficaz.

Los ROVs híbridos han sido desarrollados en el marco del proyecto europeo KTTSeaDrones, acogido al programa Interreg España-Portugal, en el que participan también las universidades de Cádiz y la portuguesa de Algarve, junto con instituciones públicas y empresas. Todas estas instituciones colaboran en la mejora de las capacidades de los vehículos marinos y submarinos teleoperados, y convertirlos en unas herramientas que mejoren la acuicultura y la investigación marina.

Estos nuevos vehículos permiten un avance significativo en las actividades marinas, a menudo frenadas por la dificultad de moverse en un entorno difícil para el ser humano. ▣

Cubiertas vegetales contra las islas de calor

Investigadores de la Escuela de Edificación de la UGR han elaborado un modelo para conocer cómo las cubiertas vegetales contribuirían a combatir los efectos de las denominadas 'islas de calor' en las zonas urbanas. Según este modelo las cubiertas vegetales pueden ayudar a reducir la temperatura de una ciudad en hasta tres grados. Por A. F. Cerdera.

El verano de 2023 fue terrible, el más cálido desde que se tienen registros. Si la situación no cambia, y todo apunta a que no lo va a hacer, el de este 2024 no será mucho mejor.

Este incremento del calor se ha convertido en un problema para las ciudades, hasta el punto de interferir en la vida cotidiana de sus ciudadanos, afectar a su salud, a la calidad del sueño y hacer que salir a la calle a según qué horas se convierta en todo un suplicio.

La configuración de los entramados urbanos no ayuda. Multiplica los efectos del cambio climático y los fenómenos de calor extremo; el asfalto absorbe el calor y lo libera por la noche; falta vegetación en las calles que contribuya a reducir el efecto de isla de calor de las ciudades; y los grandes parques son insuficientes para generar un efecto de refresco del ambiente. Además, los nuevos espacios urbanos se siguen construyendo parámetros de hace años, cuando el cambio climático era algo que se conocía, pero sus efectos no habían comenzado a alterar la vida de las personas, como está ocurriendo ahora.

Así, las ciudades no están preparadas para el nuevo escenario climático y, salvo algunas excepciones como París, que sí se ha tomado muy en serio rediseñar la ciudad para hacerla más habitable ante el calor, no se están tomando medidas de mejora del confort de la población en los espacios públicos.

Un equipo de investigación de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación (ETSIE) de la Universidad de Granada (UGR) ha iniciado un proyecto de investigación, en

el que analiza la capacidad de las cubiertas verdes para atenuar el calor y el cambio climático, y sus efectos sobre la isla de calor urbana. Concretamente, David Hidalgo y Julián Arco, investigadores principales de este proyecto financiado con fondos FEDER, tratan de averiguar la mejor configuración de estas cubiertas de vegetación, de ahí lo de verdes, para sacarles el máximo rendimiento en la lucha contra el calor que se concentra en las ciudades.

Los estudios se están llevando a cabo en las cocheras del Metro de Granada, donde se han instalado unas cubiertas vegetales de carácter experimental en la zona de oficinas y vestuarios del personal. Allí, el equipo de la ETSIE estudia el comportamiento de estas techumbres verdes, las tradicionales y otras superficies pintadas con un blanco especial, que potencia el efecto albedo. «Vamos a realizar un estudio comparativo del comportamiento de cada una de ellas, con sondas de temperatura y humedad, para comprobar si, tal y como pensamos, la cubierta blanca y la vegetal contribuyen a reducir la temperatura, y en qué grado lo hacen, para conocer cuál es la mejor». Todo, con el objetivo de demostrar con experimentos reales, hasta qué punto las cubiertas de nueva generación contribuyen a reducir el efecto de isla de calor de las ciudades y ayudan a mejorar la calidad de vida en los entramados urbanos, ante el avance del cambio climático.

Hasta ahora, las primeras mediciones realizadas por el grupo de trabajo de David Hidalgo y Julián Arco han mostrado resultados muy prometedores. El primer efecto constatado



CUBIERTAS VEGETALES

Objetivo: Estudio comparativo del comportamiento de cubiertas vegetales, tradicionales y blancas para reducir la temperatura en las ciudades.

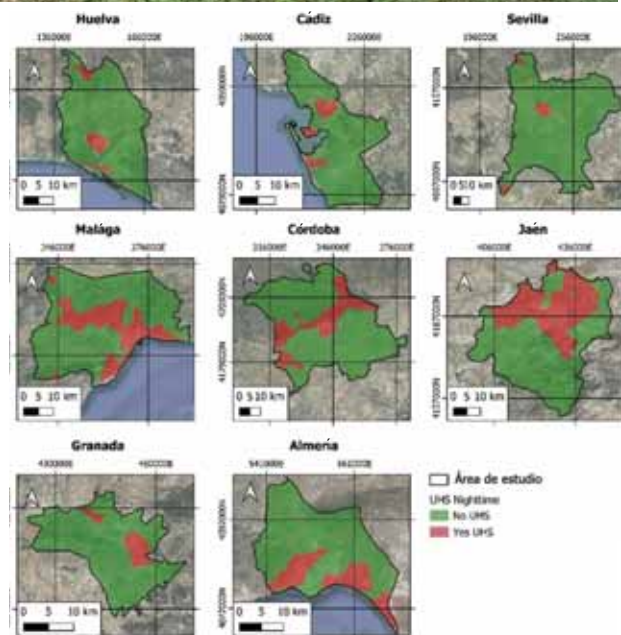
Datos: Una cubierta vegetal hace que la temperatura en sus inmediaciones baje entre 2 y 4 grados, con lo que extenderlas por todo el entramado urbano ayudaría a combatir el calor extremo.

Investigador: David Hidalgo y Julián Arco de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación, de la UGR.

<https://etsie.ugr.es/>
<https://www.ugr.es>

por los investigadores es que gracias a la cubierta verde, la temperatura en el interior del edificio sea más baja, lo que mejora el confort y también contribuye a reducir el gasto energético vinculado a la climatización. Sin embargo, este dato, ya de por sí positivo no es el más interesante. Los investigadores granadinos han constatado que la temperatura en las inmediaciones de la cubierta vegetal es entre dos y cuatro grados menor, por el efecto de la evapotranspiración de las plantas que forman la cubierta.

«Para una ciudad de un millón de habitantes, el efecto de isla de calor es de unos tres grados, con lo que una extensión de las cubiertas vegetales contribuiría a neutralizar ese efecto», considera el investigador de la ETSIE. Para estas cubiertas vegetales se están empleando plantas autóctonas, adaptadas a las condiciones de humedad y temperatura del entorno, para que el consumo de agua para



CUBIERTAS VEGETALES. En la página anterior, cubierta vegetal en el Metro de Granada; debajo, efecto de islas de calor en ciudades andaluzas, estudiado por David Hidalgo. Sobre este texto, vivero de cubiertas vegetales en Escúzar; y Leonardo Nanía, Julián Arco, Francisco Sánchez y David Hidalgo.

regarlas sea contenido. Concretamente, emplean un tipo de grama que el equipo de botánica de esta investigación está probando en las instalaciones que la UGR dispone en el municipio Escúzar, en el mismo parque tecnológico donde se está construyendo el acelerador de partículas del proyecto IFMIF-DONES. Y como lecho de cultivo en la techumbre, se emplea un sustrato especial, compuesto por tierra y otras capas de material orgánico.

La cuestión del riego y el consumo de agua son aspectos que preocupan en este proyecto de investigación, por ello se ha diseñado un sistema, tan sencillo como eficiente, para que las cubiertas vegetales se rieguen con el agua de los fregaderos y lavabos de las instalaciones del Metro. El equipo de la ETSIE va a instalar una «red separativa», de manera que los inodoros viertan a la red de saneamiento y el

agua de lavabos y fregaderos vaya por una ruta distinta y llegue a unos depósitos para el riego de la cubierta vegetal, después de haber pasado por proceso de filtrado, para eliminar los restos jabonosos.

Es cierto que estas cubiertas vegetales se están aplicando en una construcción nueva, pero ¿se podrían extender al resto del parque de una ciudad? David Hidalgo considera que sí. Tras un estudio de cargas, para comprobar que el peso de la cubierta vegetal no supone ningún problema, cualquier edificio podría aguantar una cubierta. Y si no fuera el caso, se podrían instalar fachadas vegetales, cuyo efecto sobre la temperatura sería muy similar. El cambio climático, explica David Hidalgo, exige ciudades diferentes, porque el escenario ha cambiado. Este experto defiende una renaturalización de los espacios urbanos, con medidas sostenibles, que mejoren la calidad

de vida de los ciudadanos frente a los sucesivos fenómenos extremos de calor, y no los modelos urbanos implantados por la «sobreexplotación del espacio», que han llevado a que las ciudades hayan dejado de ser habitables en algunas épocas del año.

«Si no empezamos a adaptar nuestras ciudades a la realidad del siglo XXI vamos a empezar a pasarlo mal, y no solamente porque se incrementarán las muertes por calor, que ya es bastante grave, sino también porque nos vemos en cierta media confinados en casa», añade.

Las cubiertas vegetales son una solución sencilla e interesante, que ayudan a reducir el efecto de isla de calor, que hace que la temperatura en las ciudades sea tres grados superior. Pero no la única, también se puede aprovechar el efecto albedo con superficies blancas y, sobre todo, llenar de los espacios urbanos de vegetación. □

A la caza de la E. COLI en aguas residuales

La Fundación Séneca financia la prueba de concepto de un dispositivo que permite detectar en tiempo real la presencia de microorganismos patógenos en aguas depuradas y ajustar el tratamiento a las condiciones de las aguas. Por A. F. Cerdera.

La Unión Europea ha incrementado la presión para que el agua que sale de las estaciones depuradoras de aguas residuales (EDAR) lo haga en las mejores condiciones posibles. El objetivo pasa por reducir la llegada de microorganismos patógenos y otros contaminantes al medio ambiente, sin embargo se trata de una tarea nada sencilla.

Hasta la fecha, las EDAR calculan la cantidad y variedad de contaminantes que llevan las aguas que reciben mediante campañas periódicas. El problema es que estas previsiones tienen un margen de error elevado y los resultados de las aguas se obtienen en un plazo de entre 24 y 48 horas, de forma que cuando se ajusta el tratamiento, los contaminantes que se querían neutralizar están ya a mucha distancia de la depuradora. La solución pasa por un sistema capaz de analizar en tiempo real del agua y sale de la depuradora, cuya información ayude a prestar un tratamiento ajustado a los niveles de contaminación de las aguas.

En el marco de la tesis doctoral de Daniel Carreres, con financiación de la Fundación Séneca, la Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT) logró desarrollar un dispositivo que calcula en tiempo real la carga de contaminantes de aguas residuales, mediante análisis espectrofluométrico.

Este aparato, patentado en la Oficina Española de Patentes y Marcas, no sustituye a los análisis PCR que se debe realizar por nor-

mativa a las aguas tratadas, pero sí que constituye una herramienta que emite una señal cuando detecta contaminantes no permitidos en el agua, resultado de que el proceso de depuración no se está realizando de la manera adecuada o no está calibrado para las condiciones de esas aguas concretas.

Ahora se va a dar un paso más en la industrialización de este dispositivo, mediante un proyecto de prueba de concepto de la UPCT y la empresa Acciona, financiado con 300.000 euros por la Fundación Séneca, y que lidera el director de la Escuela de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos y de Ingeniería de Minas, Juan García Bermejo.

Este aparato que se espera mejorar equipa un sistema de análisis espectrofluorimétrico basado en tecnología LED, y se va a emplear para monitorizar la presencia de la Escherichia Coli (E. Coli) en las aguas que salen de la estación de depuradora.

El foco se pone en esta bacteria porque está considerada como uno de los valores de referencia para determinar los niveles de contaminación, y su presencia denota que el proceso de depuración ha fallado.

«El procedimiento para analizar en laboratorio la presencia de E. Coli es muy costoso en tiempo y dinero, y no permite hacer un análisis en tiempo real», explica Daniel Carreres. El nuevo dispositivo que se va a mejorar en este proyecto financiado por la Fundación Séneca, sí lo ofrece y funciona como un sistema de alarma que alerta sobre la carga de



DEPURACIÓN DE AGUAS

Objetivo: Prueba de concepto de un dispositivo para detectar en tiempo real la bacteria E. Coli en aguas residuales depuradas.

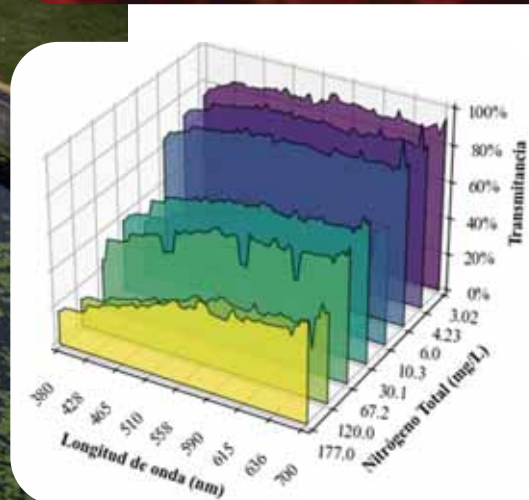
Industria: El proyecto se realiza en colaboración con la empresa Acciona y mejorará la depuración de aguas.

Investigadores: Juan García Bermejo y Daniel Carreres, de la Universidad Politécnica de Cartagena.

<https://fseneca.es>

contaminantes en las aguas tratadas, a fin de que se pueda ajustar el proceso de depuración en un tiempo récord.

El dispositivo presenta un conjunto de innovaciones que podrían cambiar la dinámica de trabajo en las estaciones depuradoras y dotarlas de una capacidad de respuesta mucho mayor. Se basa en un análisis indirecto de las aguas, que consiste irradiar la muestra de agua con diferentes longitudes de onda, para obtener una imagen multiespectral. «En función de las propiedades físicoquímicas de la muestra, hay ciertas longitudes de onda que pasan con más o menos dificultad a través de ella. Con eso, registramos la cantidad de luz que logra atravesar la muestra y obtenemos una gráfica, que la llamamos respuesta espec-



DEPURACIÓN DE AGUAS. En la imagen principal una estación depuradora de Acciona. A la derecha, bacteria *E. Coli* e imagen multiespectral del agua. Abajo Juan García Bermejo y Daniel Carreres con el dispositivo de análisis.

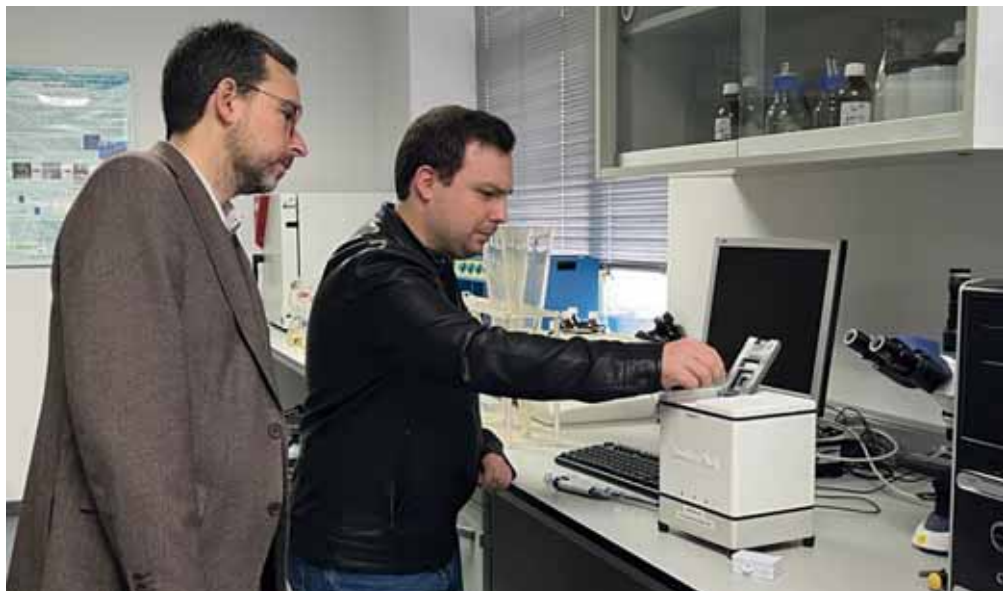
tral». Sin embargo, para detectar la *E. Coli* este procedimiento no es suficiente y se implementa con lo que se conoce como fluorescencia molecular. Con esta técnica se consigue que algunos elementos con la capacidad para absorber luz emitan en unas longitudes de onda determinada, con lo que se puede obtener la respuesta fluorimétrica.

La información obtenida mediante los dos procesos es expuesta a un sistema de inteligencia artificial, entrenado después de haber hecho un proceso de calibración; de esta manera se consigue que el modelo detecte ciertos patrones en las gráficas.

«A partir de estos patrones somos capaces de predecir parámetros como la demanda química de oxígeno, la concentración de sólidos, la demanda de amonio, la presencia de contaminantes orgánicos emergentes como cafeína e ibuprofeno y, por supuesto, la de *E. Coli*», explica Daniel Carreres.

El estudio de prueba de concepto está focalizado en las aguas de salida de la estación depuradora, aunque este dispositivo se puede emplear en cualquiera de las fases del proceso de depuración de aguas.

El equipo de la Politécnica de Cartagena ha patentado dos dispositivos diferentes. Uno de



ellos funciona de manera autónoma, toma muestras de agua cada tres minutos, las analiza y envía los resultados a la nube. Sin embargo, en este proyecto de prueba de concepto con Acciona se va a emplear un modelo de escritorio, que requiere que un operario tome muestras de agua y luego las introduzca en el aparato, que se encarga de realizar el análisis espectrofluorimétrico, aporta la información sobre las condiciones de las aguas y emite una señal de alarma si se sobrepasan algunos de los parámetros de control, para que los responsables de la planta de tratamiento actúen en consecuencia.

«Nuestra ventaja es el tiempo reducido, el ahorro de costes, no tener que alterar la muestra, no tener que utilizar reactivos químicos. Simplemente tomamos la muestra, la agitamos para que no sedimente nada y se hace el análisis. Y al ser un análisis indirecto, no alteramos sus condiciones, por lo que esa misma muestra puede ser utilizada en el análisis PCR», aclara Carreres.

Esta prueba de concepto financiada por la Fundación Séneca va a ser clave para afinar una tecnología fundamental para la mejora de la depuración de aguas y lograr reducir la presencia de contaminantes. ▣

Tus publicaciones en redes un libro abierto para la IA

Un equipo de la Universidad de Castilla-La Mancha consigue determinar los rasgos de personalidad de usuarios de redes sociales con una fiabilidad del 85% con inteligencia artificial y la aplica al estudio de personas con adicciones. por Alberto F. Cerdera.

Las redes sociales guardan una cantidad ingente de información sobre sus usuarios. Con un simple vistazo al perfil de un usuario se pueden conocer la música que escucha, el deporte que practica, si le gusta o no estar a la moda, incluso también su posicionamiento en cuestiones políticas y sociales. Son un auténtico caramelo para las empresas de publicidad y los departamentos de recursos humanos de las empresas, pero también para quienes se encargan de velar por la salud mental y la situación de personas con problemas de adicciones.

Cada una de las entradas que se dejan en Instagram, X (antes Twitter), Facebook y TikTok, por citar solamente las más conocidas, aportan pistas sobre la personalidad de los usuarios, que se pueden extraer con un análisis pormenorizado de cada una de ellas. Sin embargo, esta tarea lleva mucho tiempo, es laboriosa y solamente podría limitarse a un número reducido de usuarios. Sin embargo, la inteligencia artificial ofrece herramientas para obtener el perfil de personalidad de cualquier usuario en cuestión de segundos. Un equipo de investigación SMILE de la Escuela Superior de Informática de Ciudad Real de la Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM) ha estudiado un conjunto de algoritmos capaces de analizar los mensajes en redes sociales y obtener los rasgos de personalidad de los usuarios, para definir cuáles de los existentes en la actualidad son los más potentes. Además, los han puesto a trabajar juntos y han hecho un reconocimiento de los rasgos de personalidad de los usuarios con una cota de fiabilidad más elevada que cuando actuaban por separado.

Esta nueva herramienta de inteligencia artificial está siendo aplicada para ayudar al seguimiento de personas con problemas de adicciones y aporta una información fundamental sobre los rasgos de personalidad de los participantes, que permite adaptar todavía más las terapias para los participantes en estos pro-

Mensajes en redes

Objetivo: Mejora de los algoritmos existentes para la obtención de rasgos de personalidad a partir de mensajes en redes sociales.

Aplicaciones: Este sistema se aplica en el estudio de personas con problemas de adicción, pero también tiene un alto potencial en marketing y recursos humanos.

Investigador: Jesús Serrano, de la Escuela Superior de Informática de Ciudad Real, de la UCLM.

www.uclm.es

gramas de tratamiento.

Para clasificar los tipos de personalidad, el grupo de la UCLM ha tomado como referencia el modelo de los cinco grandes, una clasificación desarrollada desde la psicología, que identifica cinco rasgos que ayudan a definir una personalidad y las clasifica como apertura a la experiencia, escrupulosidad, extraversión, amabilidad y neuroticismo. «Con nuestros algoritmos buscamos elementos propios de esos cinco grandes conjuntos, con el fin de encuadrar a las personas en uno o en varios de ellos», explica el investigador de este centro de la UCLM, Jesús Serrano.

La tarea no es nada sencilla porque, para empezar, ni si quiera en el mundo de la psicología hay consenso de cuáles son los rasgos propios de una personalidad, y clasificaciones hay varias, pero el grupo de Jesús Serrano ha optado por la de las cinco grandes por ser una de las más aceptadas.

En la búsqueda de los elementos que delaten los rasgos de personalidad de los usuarios de las redes, han recurrido a técnicas propias de la inteligencia artificial, como el aprendizaje profundo (deep learning), el aprendizaje



automático (machine learning) y el aprendizaje por transferencia (transfer learning). Pero primero, han tenido que hacer un trabajo previo, con el objetivo de reconocer los elementos valederos para clasificar los diferentes mensajes en función del tipo de personalidad que los ha podido hacer. Para ello han realizado análisis semánticos y sintácticos. En los semánticos se determina el significado de las frases analizando las palabras y estruc-



ALGORITMOS Y PERSONALIDAD. En la página anterior el investigador Jesús Serrano, y los cinco grupos de personalidad definidos en el modelo psicológico elegido por el grupo de la UCLM. Sobre este texto, alumnos de la UCLM en Cuenca.

turas utilizadas. Por ejemplo, en una opinión sobre una mala experiencia en un hotel, una persona más juiciosa elaborará un discurso más argumentado, con los motivos de su descontento, y siempre sin llegar a emplear palabras gruesas o con una carga semántica elevada. «Esta persona dirá que el hotel no es bueno por esto, por esto y por esto», afirma Jesús Serrano. Sin embargo, una persona más impulsiva, seguramente empleará descalificaciones, algunas graves, que incluso no se corresponden con su opinión real sobre el servicio recibido, fruto de su manera de ser y de actuar.

En el caso de los análisis sintáctico el foco se pone en las relaciones entre los elementos que conforman las frases como sujetos, predicados, adjetivos, conjunciones... «Se busca, desde el punto de vista sintáctico, la estructura de la frase; y desde el punto de vista semántico, el tipo de expresiones que se emplean, porque no es lo mismo utilizar verbos que adjetivos. Entonces, cada uno de estos elementos se van teniendo en cuenta, para construir el modelo de las opiniones», explica el investigador de la UCLM.

En definitiva, se trata de dar con elementos dentro de las frases y patrones lingüísticos, que permitan encuadrar los mensajes en cada uno de los grupos de personalidad definidos en el modelo psicológico de referencia.

Una vez que se conocen los elementos que

deben identificarse en los mensajes dejados en las redes sociales, entran en juego los algoritmos de inteligencia artificial. Lo más sencillo habría sido trabajar con la figura de un experto, es decir, con una definición a priori de cómo son el tipo de textos que escriben las personas de cada uno de los cinco grupos del modelo psicológico y que el sistema inteligente se encargue de reconocerlos.

Sin embargo, a falta de ese experto, el equipo de la UCLM ha recurrido a los datos y ha dejado que el algoritmo aprenda solo. «Nosotros le pasamos millones de datos a un algoritmo para que identifique esos patrones de manera automática, sin tener en cuenta los cinco tipos de personalidad».

Los algoritmos clásicos de aprendizaje automático y los de aprendizaje profundo son capaces de, a partir de unas opiniones de ejemplo o entrenamiento, aprender los patrones que se repiten de forma reiterada y que permiten identificar las características principales que ayudarán a definir si una persona extrovertida, introvertida, abierta a nuevas experiencias o más escrupulosa y juiciosa. reconocer patrones que de entrenamiento.

Estas opiniones de ejemplo vienen previamente etiquetadas con los rasgos de personalidad a identificar, y una vez que los algoritmos han sido entrenados, el grupo SMILe ha evaluado cuáles son los mejores algoritmos según cada rasgo de personalidad.

En este proceso, el equipo de Jesús Serrano ha

desarrollado una arquitectura que permite explotar los algoritmos individuales de forma conjunta, validándola sobre un conjunto de datos ya existente.

Su aportación ha venido con el análisis de cada uno de ellos, para conocer en qué aspectos eran más potentes y determinar también sus lagunas. Pero, sobre todo, su contribución más valiosa ha sido combinarlos y ponerlos a trabajar todos de manera conjunta, una estrategia seguida para lograr una sinergia y obtener resultados todavía mejores.

Con esta estrategia han conseguido una fiabilidad obtenida superior al 70 por ciento. Sin embargo, el equipo de la UCLM ha dado un paso más con la aplicación de la técnica de aprendizaje por transferencia, que permite realizar un «ajuste fino» de los algoritmos y obtener resultados más adaptados al objetivo. Así, la fiabilidad alcanzada ha estado en torno al 85 por ciento.

La posibilidad de conocer mejor a las personas a partir de sus mensajes en redes sociales permite ofrecer unas terapias más ajustadas a sus características de personalidad, como es el objetivo final de todo este desarrollo, pero además, tienen un potencial enorme en ámbitos como la publicidad, la recomendación de contenidos o productos, incluso también en la educación. Todo, gracias a la puesta en valor de millones de datos, con los que se puede elaborar un perfil de personalidad bastante fiable de cada uno de sus usuarios. ▣

De alga invasora a compost para cultivos agrícolas



La Universidad de Almería colabora en un proyecto del IFAPA para transformar el alga asiática en compost, sustratos para semilleros y extractos de compost, con los que se logra reducir el consumo de agua y de otros fertilizantes. Por Alberto. F. Cerdera.

En tan solo unos años ha colonizado la franja costera que va desde Huelva hasta Almería, y ya se ha convertido en un problema con el que tienen que lidiar los municipios del litoral andaluz cada verano. Se trata del alga asiática (*Rugulopteryx Okamurae*), una especie invasora que llegó a las costas españolas adherida al casco de los barcos y ha colonizado los fondos marinos. Esta especie causa estragos en la biodiversidad del medio marino, en el sector pesquero y tiene consecuencias desde el punto de vista turístico, porque las playas se llenan de los restos de las algas arrastradas por la marea. Estos aportes de residuos no dejan de crecer año a año y, por ejemplo, en municipios como Estepona, en la malagueña Costa del Sol, se traduce en la recogida de más de 3.000 toneladas de residuos de este alga entre los meses de marzo y julio.

¿Qué se puede hacer con tal cantidad de residuos vegetales? Un equipo científico del IFAPA, con el que colabora la Universidad de Almería (UAL), estudia cómo transformar estos restos vegetales en productos para uso agrícola, en una estrategia de economía circular, con la que se contribuye a buscar salida a unos residuos que suponen un problema de difícil manejo, tanto por su volumen como por los retos que suponen su tratamiento. El equipo IFAPA-UAL ha descubierto que los restos vegetales del alga asiática recogidos en las playas pueden transformarse en compost para uso como enmienda orgánica de suelo, sustrato en semillero o aprovechar los extractos de compost para uso en fertirrigación. Sin embargo, dar una nueva vida a estas algas

requiere un proceso de compostaje diferente al de los restos vegetales procedentes de poda de jardines o de la propia agricultura, que se está estudiando en el proyecto *Estudio de caracterización del alga invasora Rugulopteryx Okamurae y posible valorización de su biomasa en las costas de Andalucía*, liderado por el IFAPA y encuadrado en la Acción Fondo Europeo Marítimo y de Pesca.

Los obstáculos para el compostaje del alga asiática residen en su procedencia, el alto contenido de arena, la alta salinidad y su composición química. Por ellos se planteó realizar un tratamiento previo para reducir el contenido de arena y reducir salinidad de los arribazones. Para eliminar la arena, este equipo plantea que lo más eficiente y económico es realizar su criba en las zonas de recogida a fin de reducir su presencia en la biomasa algal. Con esta solución sencilla se evita que las plantas de tratamiento de residuos eviten tener que realizar este trabajo en sus instalaciones y asumir el coste que implica retirar la arena de este material, para su posterior devolución a la playa.

Para bajar la salinidad del material se estudió la posibilidad de lavar la biomasa con agua y secarla al aire libre, o la mezcla con restos vegetales con menos salinidad. El lavado de las algas con agua reduce el excedente de sal. Sin embargo, esta opción, es poco viable a escala industrial, si se quiere que se realice un compostaje masivo de esta biomasa de origen marino, ya que, además del consiguiente gasto de agua, las plantas de tratamiento de residuos tendrían que añadir espacios nuevos para realizar ese lavado y se incrementaría el coste y el tiempo del proceso. Los residuos del alga asiática tienen una rela-

Alga asiática

Objetivo: Estudiar el proceso de compostaje del alga asiática para su uso en cultivos, con unos resultados prometedores al comportarse como el estiércol, aportando materia orgánica y nutrientes.

Impacto: Esta especie invasora genera un impacto en el medio marino, en la pesca y también en la actividad turística.

Investigadores: IFAPA y departamentos de Agronomía y Biología y Geología de la Universidad de Almería.

www.ual.es

ción carbono-nitrógeno que no llegan a los valores de 25-30 necesarios para que pueda compostarse, según se ha comprobado en diversos estudios. Sin embargo, este problema es salvable si se mezclan los restos de algas con otros procedentes de la agricultura o de labores de jardinería. Con esta solución se consigue un compost de calidad en un periodo de cinco o seis meses, un producto que se puede utilizar como enmienda de suelo, sustrato para planta en contenedor y los extractos del compost se pueden usar en fertirrigación.

«Su aplicación al suelo como enmienda orgánica, en cultivo de calabacín en invernadero enarenado, comparado con el estiércol, muestra un comportamiento similar al estiércol y no se observan efectos salinos sobre el cultivo» explica la investigadora del IFAPA, María Luz Segura.

Otro uso interesante de los restos del alga asiá-



ALGA ASIÁTICA

En la imagen principal, llega masiva de alga asiática a las costas de Cádiz. Al lado, pila de compost resultado de la mezcla de los arribazones de este alga y de restos vegetales. Debajo, ensayos realizados en semillero del comportamiento del sustrato fabricado a partir del procesado del alga asiática, que han dado unos resultados excelentes. Al lado, una máquina retira algas de una playa almeriense.

tica es su empleo como sustituto parcial de la turba. Francesca Berti, María del Carmen Salas, Amelia Correa y Francisco Hernández, de la Universidad de Almería, en colaboración con M^a Luis Segura, ha realizado un estudio en el que han probado el comportamiento de plantas en sustratos integrados por un 40% y por un 80% de compost fabricado con alga asiática.

Para obtener unos resultados todavía más completos, se han comparado con cultivos sembrados en sustratos convencionales, a fin de conocer qué formulación daba los resultados más interesantes.

Tras los ensayos en la producción de plántulas de tomate, realizados en una empresa semillera de la provincia de Almería, se dieron cuenta de que si bien, en todos los casos se obtenían plántulas sanas, las que se habían cultivado en el sustrato con un 40% de compost hecho con estos restos vegetales de ori-

gen marino presentaban las mejores condiciones, incluso superiores a las cultivadas en turba tradicional.

Estos resultados son interesantes desde el punto de vista económico, ya que el sustrato con compost es sensiblemente más barato que el que contiene turba y, además, no necesita fertirriego, es decir, añadir nutrientes en el agua con que se riegan estos productos en la empresa semillera.

A este equipo de investigación también le preocupaba la presencia de sal en el material utilizado como sustrato. Sin embargo, los ensayos realizados en el semillero han demostrado que su comportamiento es mucho mejor de lo que se esperaba, ya que la conductividad se reducía rápidamente con los propios riegos. No obstante, este aspecto se va a estudiar en mayor profundidad en investigaciones que se emprenderán próximamente.

Con este proyecto se está demostrando la viabilidad de la valorización del alga asiática como compost, sin embargo, para que su transformación sea más sencilla se necesita cambiar la manera en que se recoge, a fin de reducir el volumen de arena de la biomasa algal, un problema en el proceso de compostaje, porque las plantas de tratamiento de residuos no pueden asumir el coste que implica retirar la arena de este material.

Una vez que se superen estos problemas y se apruebe la utilización del alga en compost agrícola, se podrá dar una salida interesante a estas algas acumuladas en las playas, que generan malos olores y un impacto negativo sobre el turismo.

Estas algas tienen un lado bueno al que se ha llegado por pura necesidad, por la obligación de buscar una salida, con una solución que supone un ahorro para la agricultura. ■

TIK TOK arma contra la ANOREXIA Y LA BULIMIA

La Universidad de Málaga analiza el potencial de las redes sociales de microvídeos para combatir trastornos de la conducta alimenticia y describe cómo actúan hospitales en Tik Tok para prevenirlos. Por A. F. Cerdera.

Las redes sociales de microvídeos casi han desplazado a las 'tradicionales' como Facebook y Twitter, y en entre ellas, la auténtica estrella es Tik Tok. Solamente en

España, la plataforma de vídeos china cuenta con 18,3 millones de usuarios mensuales, según ha desvelado la propia compañía. Y son sobre todo los más jóvenes, los nativos digitales y la llamada Generación Z, quienes más la emplean. Según datos de IAB, la mayor asociación mundial de comunicación, con presencia en España, la penetración de Tik Tok en el grupo de entre 12 y 17 años es del 75 por ciento, mientras que en la franja de edad de entre 18 y 24, del 56 por ciento.

Con estos datos, el entorno Tik Tok se plantea como un escenario ideal para llegar a los más jóvenes. También es la red perfecta para que hospitales y otras instituciones sanitarias promuevan de hábitos saludables y prevengan trastornos de la conducta alimentaria como anorexia y la bulimia, ya que son los jóvenes la franja de población más afectada por este tipo de problemas. ¿Lo están haciendo? Pues mucho menos de lo que podrían.

Así lo consideran los investigadores de la Universidad de Málaga, Dolores Rando, Carlos de las Heras y Francisco Paniagua, que han analizado cómo 18 hospitales y tres instituciones de salud pública a nivel internacional han empleado la red Tik Tok hasta 2021, para difundir mensajes relacionados con la salud y prevenir los desórdenes alimenticios. Con su estudio, este equipo de investigación ha comprobado que estas instituciones no han aprovechado todo el potencial de Tik Tok

para su labor de comunicación en salud; y que ningún hospital español contaba con un canal en esta plataforma de microvídeos.

Es cierto que en esto de las redes sociales se suceden cambios a un ritmo de vértigo y, desde la presentación del estudio hasta hoy, ya hay hospitales, como el Regional de Málaga desde 2023, con cuenta en Tik Tok; sin embargo son iniciativas todavía bastante tímidas.

Desde el punto de vista de la comunicación de la salud, Tik Tok es un filón inacabable. En primer lugar, en esta red se concentra el grupo de población más joven, que también es la más afectada por los trastornos de la conducta alimentaria. En Tik Tok se conecta con ellos de manera directa, algo difícil de lograr a través de otros medios de comunicación más tradicionales como la prensa (aunque sea digital) y otras redes sociales de primera generación. Además, la forma de comunicarse en esta red facilita captar poderosamente su atención.

Los mensajes audiovisuales cortos en Tik Tok están llamados a jugar un «papel fundamental» en la comunicación de las entidades sanitarias, ya que alcanzan una gran difusión, ofrecen una respuesta prácticamente inmediata y se llegan a una comunidad que «te capta casi sin querer», explica Dolores Rando.

La creación de vídeos para Tik Tok es rápida y apenas requiere conocimientos técnicos, basta con que se sepa utilizar un móvil, para elaborar un contenido con cierta calidad. Sin embargo, se necesita dominar los códigos de comunicación empleados en la red, para alcanzar los objetivos de la estrategia de comunicación.



TRASTORNOS ALIMENTICIOS

Objetivo: Estudio del uso que hospitales e instituciones sanitarias hacen de la red Tik Tok para realizar una labor de prevención de los trastornos de conducta alimentaria.

Resultados: Los investigadores han comprobado la eficacia de los microvídeos para difundir contenidos sobre salud y prevención de trastornos de alimentación.

Investigadores: Dolores Rando, Carlos de las Heras y Francisco Paniagua, investigadores de la Facultad de Comunicación de la Universidad de Málaga.

www.uma.es

Lo ideal, considera Dolores Rando, es que las campañas de prevención de los trastornos de la conducta alimentaria sean llevadas a cabo por un profesionales de comunicación de las entidades hospitalarias, que «sean especialistas en comunicación y también especialistas en salud».

Para poder llegar al público más joven en Tik Tok es imprescindible conocer bien el empleo de *hashtags*, “porque quienes buscan contenido con este tipo de información los emplean, y no siempre son evidentes; muchas veces se tratan de ocultar para evitar que la propia red pueda censurar los contenidos”.

El profesional encargado de elaborar los vídeos de las entidades hospitalarias debe buscar la manera de crear mensajes atractivos, en los mismos códigos y lenguaje que emplean los



TRASTORNO ALIMENTICIO. La anorexia y la bulimia afectan especialmente a adolescentes y mujeres muy jóvenes. Sobre este texto, tipo de contenido de los mensajes analizados por la Universidad de Málaga (UMA). Arriba, Dolores Rando.

usuarios más jóvenes, con términos sencillos, nada de tecnicismos, directos; contenidos que lleguen, cautiven y generen interacción; y si se puede, que también se viralicen.

“La entidad hospitalaria debe buscar cómo llegar a ese público joven, sobre todo porque el uso de redes sociales creció de manera exponencial con la pandemia, de la misma manera que también lo hicieron los problemas de salud mental, muy vinculados a los desórdenes alimentarios”, afirma la especialista de comunicación en salud de la Universidad de Málaga, que además ha trabajado más de una década en la comunicación del Hospital Regional de Málaga.

Junto a los jóvenes, hay un público objetivo igual de interesante, que son las personas cercanas a quienes padecen un trastorno de la conducta alimenticia, a quienes los hospitales se pueden dirigir para ofrecer les estrategias que ayuden a detectar a tiempo este tipo de problemas. Redes como Tik Tok son una herramienta de mucho valor, para que ese entorno con sospechas de que un o una joven puede estar desarrollando un problema de anorexia o bulimia, aprenda los trucos de los que se valen para esconder el problema.

La labor de prevención es fundamental en los trastornos de la alimentación, y para ello, los hospitales y autoridades sanitarias deben elab-

orar mensajes que aporten una información fiable, que desmienta los falsos conceptos que circulan por las redes. Como opina Dolores Rando, en su labor de promoción y prevención, los hospitales tienen aún un terreno muy atractivo por explorar, “porque no solo se pueden quedar en el te curo, tiene que dar un paso más y llegar al prevengo”.

Los mensajes analizados por el equipo de la Universidad de Málaga tenían un carácter más generalista. No han visto una intención clara de ir directamente al problema. No obstante, en su estudio han constatado “un gran rendimiento, en lo que a número de seguidores, ‘likes’, número de vídeos publicados e interacción (*engagement*) se refiere”.

Por otra parte, los investigadores han observado que la dinámica de la red hace que se generen comunidades en torno a los *influencers* que promueven este tipo de conductas. “La empatía que generan los *tiktokers* lleva a crear comunidades que se retroalimentan, por su identificación y fomento de sentimientos negativos (rechazo y asco al propio cuerpo, depresión, ira, angustia,...), fundamentalmente, y, en menor medida, por su refuerzo positivo”, afirman en el estudio.

Y también han comprobado que a estos grupos se le suman perfiles que actúan como consejeros, sin ser especialistas en la materia, que participan con mensajes que “se confunden en la enorme cantidad de vídeos sobre el culto a la imagen y presuntos estilos de vida saludable”, y cuya acción resulta muy peligrosa.

Las instituciones sanitarias tienen una herramienta muy potente para combatir los bulos y las falsas creencias en torno a la salud y la alimentación. Solamente falta que den el salto a la red para lanzar mensajes con base científica con las mismas armas empleadas por los *influencers*. A su favor tienen el conocimiento científico y la certeza de que una buena estrategia genera unos resultados espectaculares. □

MÁSTERES

C A S T I L L A Y L E Ó N



Castilla y León cuenta con cuatro universidades públicas. Son las de León, Salamanca, Valladolid y Burgos, aunque la presencia de campus universitarios públicos abarca a todas las provincias: UVA (Palencia, Soria y Segovia), USAL (Béjar, Zamora y Ávila), la ULE (Ponferrada) la UBU (Miranda de Ebro) y la amplia presencia de la UNED por todo el territorio.

En esta región se encuentra la UPSA, la universidad privada más antigua de España con ochenta años de historia a sus espaldas, además de otros privados como la Católica de Ávila, la Europea Miguel de Cervantes, la segoviana sede del IE, o la Isabel I de Burgos.

En las próximas páginas el lector puede encontrar una selección de esa oferta.

<https://novaciencia.es/especial-master/>

Especialización en las claves de la vida

El Máster en Biología Celular y Molecular de la USAL conecta con el mundo de la investigación y permite cursar un semestre en la Universidad de Palermo

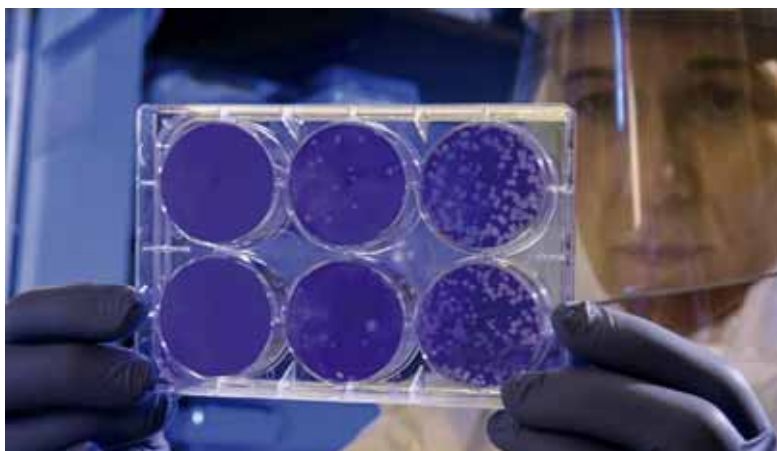
Un título que aporta la formación teórica y las bases metodológicas para hacer frente a los nuevos retos planteados en biología, biotecnología y otras disciplinas de la rama de salud; en el que su alumnado recibe una formación práctica, en centros de investigación especializados diversos aspectos de la biología molecular y la genética, y de la mano de un profesorado de centros de investigación de referencia, entre los que se encuentran algunos de los más influyentes del mundo según el ranking de la Universidad de Stanford.

Así es el **Máster Universitario en Biología Celular y Molecular** de la Universidad de Salamanca (USAL), un título ofertado a través de la Facultad de Biología de esta universidad centenaria, y que ha sido diseñado para la formación de investigadores.

Este máster se creó en el curso 2013/2014, a partir de la fusión de dos títulos que se impartían de manera separada; y en este curso 2023/2024 ha vivido una renovación sustancial, para adaptarlo a las exigencias nuevas en este ámbito científico.

En alumnado del Máster en Biología Celular y Molecular encontrará una docencia que trata de alejarse de lo tradicional mediante actividades como seminarios con investigadores de referencia y análisis de proyectos, que facilitan el contacto con la ciencia de vanguardia. Proporciona una formación para profundizar metodológica y conceptualmente en la célula como unidad biológica, y desarrollar estrategias para el abordaje de problemas biológicos en universidades o centros de investigación y en la industria biosanitaria.

Para lograr los objetivos formativos, el plan de estudios del Máster en Biología Celular y Molecular se inicia con la docencia intensiva en diversas tecnologías experimentales, que se completa con el estudio de diversos aspectos



realizado durante todo el año, que permite la inmersión en uno de los grupos de investigación participantes en el máster y adquirir la experiencia de trabajar en un laboratorio avanzado, de la mano de investigadores de primer nivel. Existe la posibilidad de realizar el trabajo final en cualquier laboratorio, aunque no pertenezca al máster.

La orientación principal de este máster es investigadora, y la salida natural es un programa de doctorado. No obstante, esta formación permite que sus egresados puedan realizar actividades de I+D+i en la industria biosanitaria, como por ejemplo la farmacéutica.

El Máster en Biología Celular y Molecular está dirigido a titulados del área biosanitaria, de carreras como Biología, Biotecnología, Bioquímica, Farmacia o Medicina. A personas con interés por la investigación, así como en la aplicación de técnicas bioquímicas y moleculares en departamentos de investigación de empresas.

Para quienes deseen adquirir una experiencia internacional, este máster de la Facultad de Biología de la USAL ofrece la posibilidad de cursar el primer semestre del título en el máster Molecular and Health Biology de la Universidad de Palermo, con las ayudas del programa Erasmus+.

La formación dentro del máster se desarrolla en distintos centros como los departamentos de la USAL, el Instituto de Biología Funcional y Genómica, el Centro de Investigación del Cáncer de Salamanca, y el Instituto de Neurociencias de Castilla y León, entre otros. El máster pone al alcance de su alumnado una formación avanzada y experimental que pocos títulos de esta rama pueden ofrecer. La inmersión en el laboratorio donde va a realizar su trabajo fin de máster constituye, en muchos casos, el primer paso en su carrera profesional. □

Máster Universitario en Biología Celular y Molecular

➤ **Dirigido a:** titulados de Biología, Bioquímica, Biotecnología, Farmacia o Medicina.

➤ **Duración:** 60 ECTS. Presencial.

➤ **Trabajo fin de máster:** 15 ECTS.

➤ **Orientación:** investigadora.

📍 **RAFAEL GÓNGORA FERNÁNDEZ**

masterbiologiadelusl.es

Tel. 923 294 811

<https://masterbiologiadelusl.es>

tos de los genomas y de la dinámica y diferenciación celular.

El bloque de conocimiento obligatorio se completa con cinco materias optativas a elegir de entre más de una decena de asignaturas, con las que el alumnado puede configurar unos estudios a medida de sus intereses científicos, en áreas como la bioinformática, la biología celular y molecular, genética, y su integración en sistemas como el sistema nervioso y el inmune.

El contacto más intenso con la investigación se realiza a través del trabajo final de máster,

Un máster para RESOLVER PROBLEMAS COMPLEJOS

Este máster universitario ofrece una formación sólida en esta línea de trabajo clave en Medicina, Ingeniería, Medio Ambiente y otras muchas ciencias. Es pionero en Castilla y León, y el único centrado íntegramente en Modelización Matemática.

La modelización matemática se ha convertido en una herramienta fundamental para el avance en campos como la medicina, la ingeniería, las finanzas, el big data, la energía y el medio ambiente. De la mano de los sistemas computacionales, ofrece soluciones que hace tan solo unos años se consideraban inalcanzables y la demanda de especialistas en este ámbito científico por parte de empresas privadas e instituciones de investigación no deja de crecer. Sin embargo, para poder optar a los mejores puestos no basta la formación de grado, sino que se necesita contar con unos conocimientos especializados, como los que ofrece el **Máster Universitario en Modelización Matemática** de la Universidad de Salamanca (USAL).

Este título ofertado a través de la Facultad de Ciencias desde el curso 2020/2021 es pionero en Castilla y León y el único dedicado en su totalidad a la modelización matemática. Está considerado como una de las mejores opciones para especializarse en este campo científico por varias razones de peso.

En primer lugar, el Máster Universitario en Modelización Matemática es uno de los pocos que, desde el primer momento, ofrece un contacto con el desarrollo aplicado de los conocimientos adquiridos, para lo que cuenta con la colaboración de algunos de los organismos de investigación más avanzados, como Deusto Tech, el Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de Salamanca, el Instituto Tecnologías Físicas de la Información o el Centro de Láseres Pulsados, entre otros.

El segundo motivo que sitúa a este título de la USAL entre los mejores en su campo es la atención que presta al alumnado. Cada uno de los estudiantes del máster tendrá asignado un profesor-tutor, que les orientará en los asuntos académicos y les acompañará durante todo el proceso de aprendizaje. Además, antes de que comiencen las clases se realiza un curso con contenidos complementarios con el fin de nivelar y de poner al día los conocimientos de entrada.

En tercer lugar, este título reúne en su equipo docente a investigadores

de trayectoria reconocida, con publicaciones en revistas internacionales de prestigio, que les transmitirán un conocimiento de última generación y, además, les hará partícipes de algunos de sus trabajos científicos.

El Máster Universitario en Modelización Matemática ofrece una formación sólida y avanzada para el diseño de modelos matemáticos y sus aplicaciones en diferentes ámbitos de la ciencia y la tecnología. Unos contenidos teóricos y prácticos, con los que los egresados serán capaces de analizar situaciones o fenómenos y de diseñar y desarrollar modelos que le permitan formular soluciones a multitud de situaciones complejas, a través de modelos matemáticos de última generación.

Este título universitario de la USAL pone al alcance del estudiantado una formación sólida de base en modelización, simulación y métodos para llevarlos a cabo, que se completa con conocimientos especializados de áreas como epidemiología matemática, biología matemática, modelización de

fenómenos medioambientales, diseño de modelos en física y economía, didáctica de la modelización matemática, modelización basada en Inteligencia Artificial, entre otras.

Todos estos contenidos docentes convierten al alumnado en profesionales versátiles, con un dominio de los conceptos teóricos y metodológicos, que pueden aplicarse en campos diversos de la ciencia y la tecnología.

Este máster está diseñado con una orientación investigadora, con el objetivo de que su alumnado continúe su carrera académica a través de un programa de doctorado y dedicarse a la investigación. No obstante, los conocimientos adquiridos a lo largo del título los capacita para poder desarrollar una labor profesional en sectores industriales y empresas con una componente de I+D+i elevada.

El plan de estudios del Máster en Modelización Matemática se estructura en tres bloques principales. El primero, de 21 ECTS, tiene un carácter obligatorio y en él se adquiere un conocimiento y un manejo completo de las nociones y técnicas de la teoría de la modelización y simulación matemática, del estudio avanzado de las ecuaciones diferencia-

Máster Universitario en Modelización Matemática

➤ **Dirigido a:** titulados en matemáticas, física o estadística, entre otros.

➤ **Duración:** 60 ECTS. Presencial.

➤ **Plazas de nuevo ingreso:** 20.

➤ **Trabajo fin de máster:** 12 ECTS.

Título pionero en Castilla y León y dedicado en su totalidad a la modelización matemática.

📧 **ÁNGEL MARTÍN DEL REY**
mumoma@usal.es

Tel. 923 294500, ext. 1575

<https://usal.es/modelizacion-matematica>





Máster Universitario en Modelización Matemática

Facultad de Ciencias
Universidad de Salamanca



UNIVERSIDAD DE SALAMANCA

Facultad de Ciencias



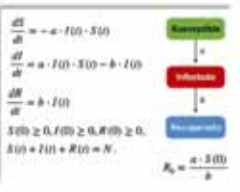
Facultad de Ciencias



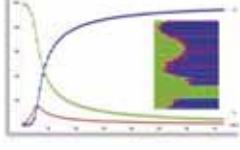
Epidemiología matemática
Biología matemática
Modelización de fenómenos medioambientales
Didáctica de la modelización matemática
Modelos matemáticos en Física
Modelos matemáticos en Economía



Sistemas dinámicos
Sistemas complejos
Sistemas evolutivos
Sistemas computacionales



Modelos deterministas y estocásticos
Modelos basados en EDOs y EDPs
Modelos basados en autómatas celulares y agentes
Modelos fuzzy
Inteligencia Artificial



Contato: mumoma@usal.es

Página web: <https://www.usal.es/modelizacion-matematica>

Pre-inscripción: <https://www.usal.es/acceso-autopreinscripcion-master-universitario>



focalice los conocimientos teórico-prácticos, adquiridos previamente, en diferentes ámbitos de aplicación: desarrollo de modelos estocásticos, estudios de modelos que simulen fenómenos medioambientales, biológicos o físicos, profundización en las técnicas de Inteligencia Artificial en modelización matemática, etc.

El máster culmina con un trabajo final, consistente en una investigación propia de 12 ECTS, en la que pondrá en práctica las técnicas teóricas y aplicadas para el estudio de un problema concreto.

Al ser un máster con orientación investigadora, en el plan de estudios no se han programado prácticas externas. No obstante, el sistema de trabajo seguido a lo largo del título cuenta con una serie de trabajos prácticos y experimentales en laboratorio.

Este título de la USAL está dirigido a especialmente a matemáticos, físicos y titulados en carreras con contenidos matemáticos, como estadística o economía. A personas interesadas en encauzar su carrera hacia el diseño, análisis y desarrollo de modelos matemáticos en diferentes sectores.

El Máster Universitario en Modelización Matemática se presenta como uno de los mejores en su clase, el único centrado exclusivamente en esta disciplina científica y que aporta a su alumnado la preparación adecuada para el desarrollo de modelos matemáticos con aplicación en organizaciones de distintos campos de la ciencia y la tecnología, así como la base de conocimientos necesaria para continuar una carrera investigadora a través de un programa de doctorado.

Es un título atractivo, que especializa en uno de los campos con mayor impacto en la sociedad actual y que aporta un perfil para estar al frente de grandes avances en el mundo de la ciencia. □

les tanto desde el punto de vista analítico como numérico, y del desarrollo y análisis de modelos probabilísticos.

Al bloque obligatorio le sigue otro de asignaturas optativas, al que se le dedican un total de 27 ECTS y está pensado para que el alumnado configure el programa de estudios en función de sus intereses. Un primer grupo de optativas se centra en el estudio avanzado de los sistemas dinámicos y ecuaciones diferenciales, la didáctica de la modelización matemática, el estudio de las herramientas informáticas empleadas en la modelización y la preparación de datos o el desarrollo de modelos económicos. Otro grupo de optativas está dirigido a que el estudiante

Másteres para el éxito

La Universidad de Valladolid oferta más de sesenta másteres oficiales en sus campus de Valladolid, Palencia, Segovia y Soria, en los que el alumnado trabaja con un material docente e instrumental de última generación. Estos títulos garantizan una inserción laboral por encima del 90 por ciento.

Con cuatro campus impartiendo titulaciones universitarias, la Universidad de Valladolid es una de las de mayor tamaño de España, tanto en número de alumnos como en implantación territorial. Un trabajo que resulta fundamental para el desarrollo social y económico de Castilla y León. Esta universidad centenaria se presenta como un destino atractivo para estudiar un máster universitario, gracias a una oferta de títulos competitiva, una apuesta por la formación de calidad y una relación intensa con su tejido productivo, que facilita tanto la formación práctica como la inserción en el mercado laboral de sus titulados.

Con sus másteres oficiales, la Universidad de Valladolid pone al alcance de la sociedad un conocimiento avanzado para especializar a sus egresados en áreas concretas, con una demanda creciente en la sociedad, así como para aportar la base científica y metodológica a quienes van a dedicarse a la investigación a través de un programa de doctorado. La Universidad de Valladolid ha abierto el primer periodo de preinscripción para sus másteres oficiales, que se mantendrá abierto hasta el 4 de abril. Este trámite está abierto a todas las personas interesadas, aunque no hayan finalizado sus estudios de grado, y tengan pendientes su trabajo fin de grado y un máximo de 9 ECTS. El segundo periodo de preinscripción tendrá lugar del 12 de abril al 11 de julio y el tercero y último, del 19 de julio al 30 de agosto.

La oferta de másteres universitarios de la Universidad de Valladolid asciende a más de sesenta títulos en los campus de Valladolid, Palencia; Segovia y Soria. Un listado completo con títulos de todas las áreas de conocimiento y que intenta abarcar el mayor porcentaje de territorio posible.

La Universidad de Valladolid pone en valor su potencial docente e investigador en áreas técnicas aplicadas a las tecnologías de la información, a la agroalimentación, a la industria y al medio ambiente.

Por su novedad e interés despertado destaca el Máster en Inteligencia de Negocio y Macrodatos (*Big Data*) en Entornos Seguros,



Másteres universitarios Universidad de Valladolid

📌 **Másteres universitarios:** Más de sesenta másteres, que se imparten en los campus de Valladolid, Palencia, Segovia y Soria.

📌 **Plazos de preinscripción:**

- Primer plazo: hasta el 4 de abril
- Segundo plazo: del 12 de abril al 11 de julio.
- Tercer plazo: del 19 de julio al 30 de agosto.

① **UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**
C/ Palacio de Santa Cruz,
47002 Valladolid

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

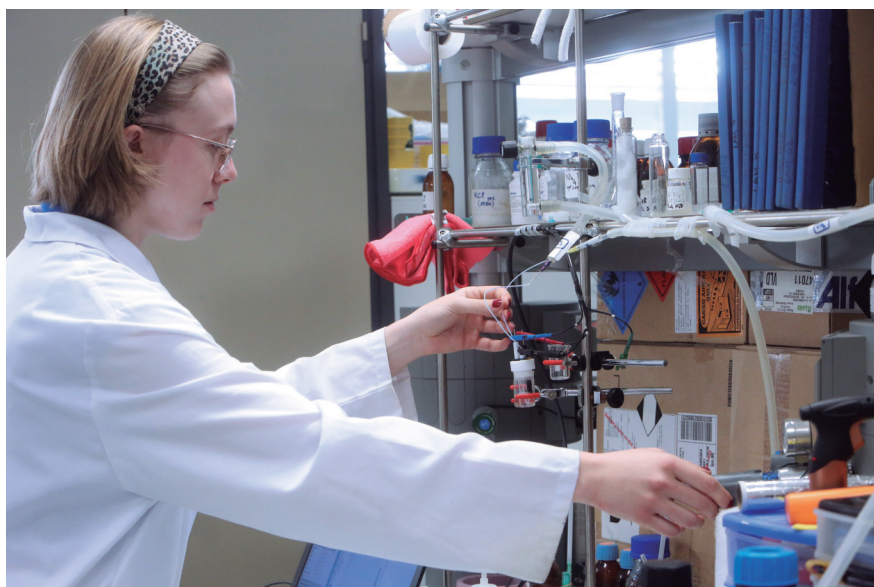
Información el Máster en Ingeniería Informática es un título especialmente atractivo, que se oferta en modalidad presencial y en modalidad en línea, y con una línea de especialización en ciberseguridad.

La rama Industrial cuenta con una larga tradición en la Universidad de Valladolid, que se traduce en programas de alta empleabilidad. Títulos como el Máster en Ingeniería Industrial, el de Dirección de Proyectos; el de Automoción, con salidas interesantes en la industria del automóvil; el de Diseño Industrial; y el de Energía: Generación, Gestión y Uso Eficiente, actualmente en proceso de verificación.

Asimismo, el Máster en Gestión de la Prevención de Riesgos Laborales, Calidad y Medio Ambiente se encuentra entre los más demandados, en gran medida por ser uno de los títulos en su ámbito con uno de los planes de estudios más ambiciosos.

Otra de las áreas de gran prestigio de la UVA es la de las Telecomunicaciones. En ella la Universidad de Valladolid oferta títulos tan atractivos como el Máster en Ciencia de

que responde a las nuevas tendencias en la aplicación de la ciencia de datos. En el ámbito de las Tecnologías de la



Macrodatos (*Big Data Science*); el Máster en Ingeniería de Telecomunicación, de carácter habilitante; y el Máster en Investigación en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, que tiene su continuidad a través de un programa de doctorado.

La segunda área más representada en el listado de másteres de Valladolid es la de Ciencias Sociales y Jurídicas, entre los que hay programas de carácter generalista, que ofertan otras muchas universidades, así como con títulos muy específicos y que recogen la tradición de la ciudad de Valladolid en el mundo del cine, como el Máster Universitario en Cine, Comunicación e Industria Cultural.

También dentro del campo de la Comunicación se encuentra el Máster en Periodismo Digital: Innovación e Investigación, que se estrenó el pasado curso con un gran éxito de matrículas y que recoge la formación necesaria para destacar en el proceso de transformación experimentado por los medios de comunicación, de la mano del periodismo multimedia o multi-plataforma.

En el campo de Economía y Empresas, la Universidad de Valladolid cuenta con programas para la especialización de profesionales en áreas como la gestión financiera, el análisis económico, la administración de empresas o las relaciones laborales.

En la rama de la Educación, la Universidad de Valladolid oferta un programa de doble titulación, que combina el Máster en Profesorado y el Máster en Matemáticas, así como el Máster en Profesorado de manera independiente.

También cuenta con propuestas diseñadas para la formación de investigadores en innovación educativa y en la aplicación de los últi-

mos resultados científicos en la educación.

La especialización en aspectos jurídicos tiene cabida en la oferta de másteres universitarios,



Estudiantes de máster



con títulos como el habilitante en Abogacía y Procura, que este curso se ha adaptado a las nuevas exigencias de la profesión, con la implantación de un plan de estudios nuevo. Del mismo modo también ofrece un programa de máster para adquirir un conocimiento

especializado en mediación.

Junto a estos títulos de rama de Ciencias Sociales y Jurídicas, la Universidad de Valladolid cuenta con másteres sobre intervención sociocomunitaria, antropología, relaciones internacionales y cooperación internacional, con los que da respuesta a todas las demandas formativas en este ámbito del conocimiento universitario.

Para quienes hayan cursado un grado de Ciencias y deseen especializarse en esta rama del conocimiento, la Universidad de Valladolid cuenta con siete másteres, entre los que se encuentran programas tan innovadores como el Máster en Técnicas Avanzadas en Química. Análisis y Control de Calidad Químicos, enfocado a la investigación pero en el que se aportan los conocimientos necesarios para trabajar en departamentos de I+D+i de empresas; o el Máster en Química Sintética e Industrial, ofertado junto a la Universidad del País Vasco, en el que, aparte de otros muchos conocimientos, se aprende a construir moléculas y materiales con la funcionalidad química, médica o física.

Junto a estos títulos oficiales, la Universidad de Valladolid oferta programas en la rama de ciencias para adquirir conocimientos avanzados en física, en matemáticas y en el campo de la tecnología láser.

En el listado de másteres universitarios de Ciencias de la Salud se observa el potencial de la Universidad de Valladolid en el campo de la oftalmología, con varios másteres de esta rama. Además, también destaca por su demanda el Máster en Investigación



Biomédica y Terapias Avanzadas, un título en colaboración con el CSIC, con el que se profundiza en el conocimiento y métodos de investigación de los mecanismos moleculares, bioquímicos, genéticos, celulares y fisiopatológicos de las enfermedades humanas.

En la rama de Artes y Humanidades, la Universidad de Valladolid cuenta con un total de nueve programas. Entre ellos se encuentran propuestas tan atractivas como el Máster Universitario en Traducción en Entornos Digitales Multilingües, que se estudia en el campus de Soria; o el Máster Universitario en Europa y el Mundo Atlántico, impartido junto a la Universidad del País Vasco, que ofrece una formación enfocada hacia la investigación, que introduce al alumnado en las tendencias historiográficas de máximo interés tanto en Europa como en el continente americano.

Esta universidad ofrece estudiar en un entorno global y abierto, donde cuatro de cada diez estudiantes proceden de otras provincias o países. Además, cuenta con convenios de internacionalización para que su alumnado pueda estudiar en universidades de 80 países de todo el mundo y oferta más de 400 plazas para realizar prácticas laborales en otros países.

Esta universidad es líder en España en el ranking U-Multirank, que destaca su fortaleza en las áreas de docencia. Además, figura por sexto año consecutivo entre las mil mejores del mundo en el Ranking de Shanghai, considerado como la clasificación internacional de referencia en el ámbito universitario, y al que sólo acceden la mitad de las universidades españolas.

En cuanto a empleabilidad, la Universidad de Valladolid puede presumir de la alta inserción laboral de su alumnado de máster, con una tasa de ocupación del 92 por ciento, a los cuatro años de finalizar sus estudios, de los que el 91 por ciento tiene un puesto de trabajo vinculado a la formación recibida, según el informe realizado por la consultora Ideara para esta universidad. Se trata de

ARTES Y HUMANIDADES

- Máster en Español como Lengua Extranjera: Enseñanza e Investigación (VA)
- Máster en Estudios Avanzados en Filosofía (VA)
- Máster en Estudios Ingleses Avanzados: Lenguas y Culturas en Contacto (VA)
- Máster en Europa y el Mundo Atlántico. Poder, Cultura y Sociedad (VA)
- Máster en Literatura Española y Estudios Literarios en Relación con las Artes (VA)
- Máster en Lógica y Filosofía de la Ciencia (VA)
- Máster en Música Hispana (VA)
- Máster en Textos de la Antigüedad Clásica y su Pervivencia (VA)
- Máster en Traducción en Entornos Digitales Multilingües (SO)

CIENCIAS

- Máster en Física (VA)
- Máster en Física y Tecnología de los Láseres (VA)
- Máster en Matemáticas (VA)
- Máster en Nanociencia y Nanotecnología Molecular (VA)
- Máster en Química Sintética e Industrial (VA)
- Máster en Química Teórica y Modelización Computacional (VA)
- Máster en Técnicas Avanzadas en Química. Análisis y Control de Calidad Químicos (VA)

CIENCIAS DE LA SALUD

- Máster en Enfermería Oftalmológica (VA)
- Máster en Investigación Biomédica (VA)
- Máster en Investigación en Ciencias de la Visión (VA)
- Máster en Nutrición Geriátrica (VA)
- Máster en Rehabilitación Visual (VA)
- Máster en Subespecialidades Oftalmológicas (VA)

CIENCIAS SOCIALES Y JURÍDICAS

- Programa de Doble Titulación Oficial: Máster en Matemáticas y Máster en Profesor en Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas (VA)
- Máster en Abogacía (VA)
- Máster en Administración de Empresas (MBA) (VA)
- Máster en Antropología de Iberoamérica (VA)
- Máster en Cine, Comunicación e Industria Audiovisual (VA)
- Máster en Comercio Exterior (VA)
- Máster en Comunicación con Fines Sociales: Estrategias y Campañas (SG)
- Máster en Contabilidad y Gestión Financiera (VA)

CIENCIAS SOCIALES Y JURÍDICAS

- Máster en Cooperación Internacional para el Desarrollo (VA)
- Máster en Economía de la Cultura y Gestión Cultural (VA)
- Máster en Estudios Avanzados en la Unión Europea (VA)
- Máster en Estudios Feministas e Intervención para la Igualdad (PA)
- Máster en Formación e Intervención Sociocomunitaria (PA)
- Máster en Inspección, Dirección y Gestión de Organizaciones y Programas Educativos (VA)
- Máster en Investigación Aplicada a la Educación (VA)
- Máster en Investigación de la Comunicación como Agente Histórico-Social (VA)
- Máster en Investigación e Innovación Educativa (SG)
- Máster en Investigación en Administración y Economía de la Empresa (Se imparte en Salamanca)
- Máster en Mediación y Resolución Extrajudicial de Conflictos (SG)
- Máster en Profesor de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas (VA)
- Máster en Psicopedagogía (VA)
- Máster en Relaciones Internacionales y Estudios Asiáticos (VA)
- Máster en Relaciones Laborales y Empresa (VA)

INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

- Máster Erasmus Mundus en Gestión Forestal y de Recursos Naturales en el Mediterráneo (MEDFOR) (PA)
- Máster en Arquitectura (VA)
- Máster en Calidad, Desarrollo e Innovación de Alimentos (PA)
- Máster en Dirección de Proyectos (VA)
- Máster en Gestión Forestal Basada en Ciencia de Datos (PA)
- Máster en Gestión de la Prevención de Riesgos Laborales, Calidad y Medio Ambiente (VA)
- Máster en Ingeniería Agronómica (PA)
- Máster en Ingeniería Ambiental (VA)
- Máster en Ingeniería Industrial (VA)
- Máster en Ingeniería Informática (no presencial) (VA)
- Máster en Ingeniería Informática (presencial) (VA)
- Máster en Ingeniería Química (VA)
- Máster en Ingeniería de Automoción (VA)
- Máster en Ingeniería de Diseño Industrial (VA)
- Máster en Ingeniería de Montes (PA)
- Máster en Ingeniería de Telecomunicación (VA)
- Máster en Ingeniería de la Bioenergía y Sostenibilidad Energética (SO)
- Máster en Inteligencia de Negocio y Big Data en Entornos Seguros / Business Intelligence and Big Data in Cyber-Secure Environments (VA)
- Máster en Investigación e Innovación en Arquitectura. Intervención en el Patrimonio, Rehabilitación y Regeneración (VA)
- Máster en Investigación en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (VA)
- Máster en Logística (VA)
- Programa de Doble Titulación Oficial de Máster en Gestión Forestal Basada en Ciencias de Datos y Máster en Ingeniería de Montes (PA)

Universidad de Valladolid

unas cifras interesantes, logradas gracias a la calidad de sus estudios, así como a la intensa relación que la Universidad de Valladolid mantiene con el tejido productivo de su entorno, a través de convenios de prácticas y otras fórmulas para acercar la realidad labo-

ral a los estudiantes.

La Universidad de Valladolid tiene mucho que ofrecer a su alumnado de másteres universitarios, que encontrará un profesorado volcado en su formación y las mejores herramientas para adquirir los conocimientos. □

Más ter

4 Campus
67 Másteres
193 Grupos de Investigación
12 Institutos de Investigación
14 Bibliotecas
6 Residencias Universitarias
Instalaciones Deportivas
Oferta Cultural



Amplía tu futuro

PA~ SE~ SO~ VA~
LEN GO RIA LLA
CIA VIA DOLID



Consulta nuestra
oferta de Másteres

Universidad de Valladolid

Másteres para el EMPLEO

La Universidad de León oferta 38 másteres universitarios en sus dos sedes: León y Ponferrada. Títulos de calidad avalados por el dato de que el 60% de sus alumnos de posgrado proceden de otras provincias, y que la tasa de inserción laboral de sus titulados supera el 80%. Este año la ULE estrena el Máster Internacional en Producción y Consumo Responsable.

Una universidad que apuesta por el talento, con la excelencia como seña de identidad y que ha logrado convertirse en un referente científico e investigador a nivel internacional. Así es la Universidad de León, un campus atractivo, que pone al alcance de su alumnado másteres universitarios modernos y con visión global para alcanzar las cotas más elevadas tanto en el ámbito laboral como en el de la investigación. Su formación destaca por sus parámetros de calidad, así como por su orientación hacia la práctica.

La Universidad de León, con campus en la propia capital leonesa y en Ponferrada, cuenta con una plantilla docente comprometida con trasladar al estudiantado conocimiento de última generación, y con algunos de los investigadores más influyentes del mundo, según la Universidad de Stanford.

Para el curso 2024/2025, la Universidad de León eleva a 38 títulos su oferta de másteres universitarios, con la llegada del Máster Internacional en Producción y Consumo Responsable, creado en el marco de la alianza europea EURECA-PRO. Este título, en el que también participan universidades de Austria y Alemania, refrenda el trabajo en materia de internacionalización de esta universidad.

La oferta de másteres universitarios de la Universidad de León abarca todas las ramas del conocimiento. El mayor número de programas se encuentra en las áreas de Ciencias Sociales y Jurídicas y en las de Ingeniería.

En la rama de **Artes y Humanidades**, la Universidad de León cuenta con dos másteres: uno sobre Cultura y Pensamiento Europeo, y otro sobre Lingüística y Enseñanza del Español como Lengua Extranjera.

En **Ciencias** oferta tres másteres universitarios para la especialización en Biotecnología, en Biodiversidad y en Riesgos Naturales.

En **Ciencias de la Salud** la Universidad de León oferta seis títulos, que abordan áreas como los cuidados críticos, el envejecimiento y la innovación en ciencias biomédicas, así como dos másteres enfocados a la investigación en campos como la atención primaria y



Másteres universitarios Universidad de León

- ☞ **Másteres universitarios: 38.**
- ☞ **Másteres interuniversitarios: 6.**
- ☞ **Másteres U. Europeos: 3.**
- ☞ **Campus: León y Ponferrada.**

ABIERTO PERIODO DE INSCRIPCIONES

① UNIVERSIDAD DE LEÓN

C/ Av. de la Facultad nº 25
24004 León

Tfno. 987 29 10 00

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

<https://www.unileon.es/estudiantes/oferta-academica/masteres>

las ciencias sociosanitarias.

En **Ciencias Sociales y Jurídicas** la ULE oferta quince programas y destaca por su formación especializada en la aplicación del Derecho al campo de la tecnología y las herramientas digitales, mediante másteres tan atractivos como el Máster Universitario Europeo en Derecho, Datos e Inteligencia Artificial; y el Máster Universitario en Derecho de la Ciberseguridad y Entorno Digital, que se oferta en formato presencial y

a distancia.

La rama de la Ingeniería es la segunda más potente en la Universidad de León, con una docena de másteres universitarios, entre los que figuran propuestas novedosas en el campo de la tecnología, con las que se persigue la especialización en inteligencia de negocio y macrodatos (*big data*), en ciberseguridad, en industria 4.0, en geoinformática o en robótica e inteligencia artificial.

Con su oferta de másteres, la Universidad de León apuesta por la diversidad de formatos, con un total de seis másteres en modalidad a distancia y en línea, que facilitan compaginar los estudios con la actividad laboral; y otros siete semipresenciales.

La calidad de los másteres de la Universidad de León viene avalada por el hecho de que el 60 por ciento de su alumnado llega de fuera de esa provincia, y casi un tercio lo hace de otras comunidades autónomas. Y en cuanto al empleo, los resultados son muy interesantes, con una inserción laboral superior al 80 por ciento y en puestos relacionados con los estudios cursados, según los datos del último informe de inserción, presentado por esta universidad en octubre.

Los másteres de la Universidad de León son una ventana abierta al conocimiento, al empleo, y se desarrollan en un entorno moderno e internacionalizado. □

MOMENTO



universidad
de león

80 años formando alumnos

La UPSA lleva más de ochenta años formando estudiantes. Actualmente, es la universidad privada decana de España. Y hoy el 95 % de los egresados de los nueve másteres oficiales de la Universidad Pontificia de Salamanca encuentra trabajo en menos de un año

Ea universidad privada española con más historia, en la que a lo largo de sus 80 años de trayectoria se han formado más de 93.000 personas y que figura entre las 25 mejores universidades del país, según la revista Forbes. La Universidad Pontificia de Salamanca se sitúa como una de las opciones a tener muy en cuenta para estudiar un máster universitario.

Esta Universidad ofrece a su alumnado un seguimiento personalizado a lo largo de sus estudios, pone a su disposición unas instalaciones dotadas con el material más avanzado y le permite vivir la experiencia formativa en Salamanca, una de las ciudades universitarias por excelencia. Además de disfrutar de un gran ambiente y un patrimonio excepcional. Allí se vive en contacto con universitarios de prácticamente todo el mundo, lo que facilita crear una agenda de contactos de interés para proyectos científicos, laborales y de emprendimiento.

Para el próximo curso, la Universidad Pontificia de Salamanca presenta una oferta con nueve másteres universitarios, títulos que ponen al alcance del alumnado una formación avanzada, impartida por profesorado con experiencia contrastada tanto en docencia como en investigación.

La calidad esta Universidad viene avalada por el hecho de ser la tercera mejor del país en Enseñanza y Aprendizaje, según el ranquin CYD; y porque tres de sus másteres figuran en el listado de los '250 Másteres y guía completa de MBA' del diario *El Mundo*, una guía que recoge los 250 mejores programas de máster, seleccionados de entre más de mil títulos de la universidad española.

La oferta de másteres universitarios de la Universidad Pontificia de Salamanca abarca las áreas de tecnología de la información, ciencias de la salud y también ciencias sociales con títulos modernos para la formación de profesionales que sepan responder a los desafíos de la sociedad actual.

En la parcela de tecnologías de la información, esta Universidad cuenta con dos programas. Las propuestas son el Máster Universitario en Informática Móvil, en modalidad presencial y



Másteres universitarios Pontificia de Salamanca

- ✦ **Másteres universitarios: 9.**
- ✦ **Másteres en línea: 4.**
- ✦ **Másteres Semipresenciales: 1.**
- ✦ **Campus: Salamanca y Madrid.**

ABIERTO PERIODO DE INSCRIPCIONES

① **UNIVERSIDAD PONTIFICIA
DE SALAMANCA**

C/Compañía, 5.
37002. Salamanca.
Teléfono: 923 277 100

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

en línea, que prepara a su alumnado para destacar en la transformación digital y estar en la vanguardia del desarrollo de todo tipo de aplicaciones para dispositivos móviles. Este máster es uno de los tres que destaca el listado del diario *El Mundo*, que lo coloca en el cuarto lugar entre los mejores másteres del bloque de Informática Especializados.

La formación en el área tecnológica se completa con el Máster Universitario en Proyectos Informáticos y Servicios Tecnológicos, que se estudia en modalidad no

presencial, y en el que se adquieren también habilidades propias de la empresa.

La rama de Ciencias de la Salud está representada por el Máster Universitario en Fisioterapia Deportiva, presencial y que se cursa en el Campus de Madrid, y que está considerado por *El Mundo* como el cuarto mejor en el área de Salud Fisioterapia; el Máster Universitario en Dirección y Gestión de Instituciones Sanitarias, que también se estudia en Madrid; y el Máster en Psicología General Sanitaria, que habilita para ejercer en la rama de la psicología clínica.

El resto de títulos ofertados se sitúan en el campo de las Ciencias Sociales. Aquí se encuentran el Máster Universitario en Orientación y Mediación Familiar, destacado por *El Mundo* como el quinto mejor del país de la categoría de Familia e Integración; el Máster en Profesorado, imprescindible para impartir clases en ESO y FP; y dos másteres que se estudian en línea como el Máster Universitario en Psicopedagogía y el Máster Universitario en Doctrina Social de la Iglesia. La Pontificia de Salamanca destaca por su baja tasa de abandono de estudios, que solamente alcanza el 2 %; pero, sobre todo por una tasa de empleabilidad, que alcanza hasta el 95 % al año de finalizar los estudios. Valora el talento y para ello cuenta con un plan propio de becas y ayudas al estudio, y ofrece una experiencia universitaria completa. ▣

másteres universitarios 2024 / 2025

por un futuro excelente



- Dirección en Proyectos Informáticos y Servicios Tecnológicos (on line)
- Informática Móvil (on line)
- Informática Móvil (presencial)
- Orientación y Mediación Familiar
- Psicología General Sanitaria
- Formación del Profesorado de ESO y Bachillerato, FP y Enseñanza de Idiomas
- Dirección y Gestión de Instituciones Sanitarias
- Doctrina Social de la Iglesia (on line)
- Fisioterapia Deportiva
- Psicopedagogía (on line)



Universidad
Pontificia
de Salamanca

C/Compañía, 5. 37002.
Salamanca | Tlf. 923 277 100

www.upsa.es

Títulos actualizados al día

La Universidad Pontificia de Salamanca oferta 21 títulos propios altamente profesionalizantes y con una formación eminentemente práctica impartidos por científicos y profesionales de la empresa



Los cambios en el campo de la tecnología, la incorporación de métodos y herramientas de trabajo nuevas, así como los enfoques innovadores que se incorporan a la actividad laboral desde las diferentes ramas del conocimiento exigen una actualización de las habilidades y las competencias laborales.

Una de las mejores maneras de mantenerse en la vanguardia es a través de los postrados de formación permanente, títulos de máster, experto o especialista, diseñados para aportar a los profesionales conocimientos de última generación con los que poder seguir ascendiendo en su carrera laboral.

La Universidad Pontificia de Salamanca cuenta con una oferta docente sólida en esta parcela de la formación con un conjunto de títulos de especialización y actualización de conocimientos, que incorporan los avances científicos más novedosos y contribuyen a que sus egresados amplíen su horizonte laboral.

Para el próximo curso, la Universidad Pontificia de Salamanca oferta un total de 21 títulos propios, impartidos por científicos y profesionales del mundo de la empresa de trayectoria reconocida, en los que se pone al alcance del alumnado un material docente de última generación.

Estos títulos de formación permanente están pensados para personas que ya están insertas en el mercado laboral y tiene una carga de obligaciones. De ahí que buena parte de ellos presenten la posibilidad de cursarse en for-

Títulos Propios de la Pontificia de Salamanca

- ☞ **Másteres: 13 (3 en la sede de Madrid).**
- ☞ **Títulos de Experto: 6 (2 en Madrid).**
- ☞ **Títulos de Especialista: 2 (1 en Madrid).**
- ☞ **Campus: Salamanca y Madrid.**

ABIERTO PERIODO DE INSCRIPCIONES

① UNIVERSIDAD PONTIFICIA DE SALAMANCA

C/Compañía, 5. 37002. Salamanca.
Teléfono: 923 277 100

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

mato semipresencial o enteramente en línea. Los másteres de formación permanente de la Universidad Pontificia de Salamanca son títulos de 60 ECTS de un curso académico. La oferta en esta modalidad alcanza los 13 programas, tres de ellos impartidos desde el Campus de Madrid. Títulos como el Máster de Formación Permanente en Guión de Ficción para Cine y Televisión, un programa destacado entre los 250 mejores del país por la clasificación elaborada por el diario *El Mundo*, en la categoría de Comunicación Audiovisual, en la que ocupa el cuarto puesto. Junto a este máster de formación permanente, la Universidad Pontificia de Salamanca oferta los títulos en Gobernanza

Ética de la Inteligencia Artificial, en Terapia Orofacial y Miofuncional, en Musicoterapia, en Entrenamiento y Rendimiento en Fútbol, y en Economía Aplicada, entre otros. Así como másteres de formación permanente del área de salud, como Osteopatía en las Disfunciones Neuromusculares, Urgencias y Emergencias, y Ortodoncia Clínica y Digital. Junto a los másteres de formación permanente, la UPSA oferta seis títulos en la modalidad de experto, por encima de una treintena de créditos ECTS, entre los que se encuentran propuestas como Intervención Psicosocial; Escritura de Guiones Cinematográficos y Seriales; Gestión Cuantitativa de Inversiones o Comunicación Social.

En la modalidad de diploma de especialista, títulos con hasta 30 ECTS, la UPSA oferta los títulos en Inteligencia Artificial y Análisis de Macrodatos; y en Fisioterapia Integrativa y Avanzada en el Tratamiento del Dolor, que se cursa en el campus de Madrid en modo presencial.

Estos títulos cuentan con una orientación claramente profesionalizante y están diseñados para aprender mediante una metodología en la que destaca el trabajo práctico.

La oferta de formación permanente de la Universidad Pontificia de Salamanca es tan completa como atractiva. Además, su alumnado también puede tener acceso a los programas de becas y ayudas al estudio propios de este campus, que facilitan el acceso a la mejor formación. ▣

títulos propios 2024 / 2025

por un futuro excelente



- Máster en Acción Pastoral de la Iglesia
- Máster en Gobernanza Ética de la Inteligencia Artificial
- Máster en Entrenamiento y Rendimiento en Fútbol
- Máster en Economía Aplicada
- Máster en Fisioterapia Oncológica - Madrid
- Máster en Gestión en Situaciones de Crisis
- Máster en Guion de Ficción para Cine y Televisión
- Máster en Inteligencia Artificial & Big Data Analytics
- Máster en Liderazgo Humanista para América Latina y el Caribe
- Máster en Terapia Orofacial y Miofuncional
- Máster en Musicoterapia
- Máster en Ortodoncia Clínica y Digital - Madrid
- Máster en Osteopatía en las Disfunciones Neuromusculoesqueléticas - Madrid

- Máster en Osteopatía Avanzada - Madrid
- Máster en Psico-Neuro Inmunología Clínica - Madrid
- Máster en Urgencias y Emergencias (on line) - Madrid
- Experto en Comunicación Social
- Experto en Escritura de Guiones Cinematográficos y Seriales
- Experto en Gestión Cuantitativa de Inversiones
- Experto en Intervención Psicosocial
- Experto en Nutrición y dietética - Madrid
- Experto en Úlceras y Heridas Crónicas - Madrid
- Especialista en Inteligencia Artificial & Big Data Analytics
- Especialista en Fisioterapia Integrativa y Avanzada en el Tratamiento del Dolor
- Especialista en Fisioterapia Oncológica - Madrid
- Especialista en Ortopedia Dentofacial - Madrid
- Especialista en Urgencias y Emergencias - Madrid



Universidad
Pontificia
de Salamanca

C/Compañía, 5. 37002.
Salamanca | Tlf. 923 277 100

www.upsa.es



CONTRATA CON NOSOTROS LOS SEGUROS DE TU FAMILIA (CÓNYUGE, HIJOS Y PADRES) Y PÁGALOS TRANQUILAMENTE EN CUOTAS MENSUALES.

Ahora además, hasta el 30%* de bonificación el primer año
teniendo 8 o más pólizas contratadas (al menos una de ellas nueva).

AHORA HASTA
30%
DE BONIFICACIÓN*

TODOS LOS SEGUROS
TODA TU FAMILIA

PAGOS
MENSUALES**
SIN COSTE

**TIN 0%
TAE 0%****

* CONSULTA EN TU OFICINA Y EN NUESTRA WEB EL DOCUMENTO "BASES CAMPAÑA DEL CLUB SEGUROS".

(*) Hasta 30% de bonificación sobre la prima neta de cada seguro, en función del número de seguros contratados al Club y con un máximo de 1.200 euros por mes del Clubseguro. Para tener derecho a la bonificación, la prima neta de cada seguro ha de ser mayor o igual de 1.000 anuales (excepto el seguro comercio que tiene una prima neta mínima de 30.000). La bonificación máxima del 30% se conseguirá teniendo 8 o más pólizas contratadas en menos de 6 años (nuevo). Pólizas según legislación vigente. Consulta toda la información sobre el "Club Seguros" y las condiciones del seguro en oficinas de las entidades del Grupo Cajamar y en: www.grupocajamar.com/seguros. Transmisión del coste, sujeto a las condiciones y cancelación de riesgo de la entidad.

(**) Ejemplo de cliente que contrata sus seguros: Seguro de Vida 1000/100, seguro de Hogar 2250/100 y Seguro de Hogar 2250/100. TIN 0,00%, TAE 0,00% para un importe de 1.000,00€ en plazo de 12 meses, cuota mensual 87,20€, cuota fijo 87,20€ y con un importe total abonado de 1.000,00€. Cuotas mensuales. Precio de adquisición al contado y precio total a plazos, ambos de 1.000,00€.

Seguros comercializados por Cajamar Vida, S.A. de Seguros y Reaseguros, CIF A 04480000, Cajamar Seguros Generales, S.A. de Seguros y Reaseguros, CIF A 04480000, General España, S.A., de Seguros y Reaseguros, CIF A 04480000. Mediante el trabajo de Cajamar Mediación, Operador de Banca Seguros Visuales, S.L.L., CIF B 04470000, Plaza de Juan del Águila, 1, 5 04005 - Almería, inscrita en el Registro administrativo especial de mediadores de seguros, corredores de reaseguros y de sus afilios pagos, de la Dirección General de Seguros y Fondos de Pensiones (DGSFP) con la clave de inscripción 000214, con plena de responsabilidad civil en vigor, conforme al art. 152, punto 1, letra G del Real Decreto-ley 3/2005, de 4 de febrero, de medidas urgentes. Consultar en www.grupocajamar.com/seguros las aseguradoras con las que el Operador de Banca Seguros Visuales mantiene contrato de agente.

