



TECNOLOGÍA

PRIMER CHIP FOTÓNICO UNIVERSAL, PROGRAMABLE

y multifuncional del mercado

Universitat Politècnica de València (UPV)

Un equipo del Photonics Research Lab (PRL) en el Instituto de Telecomunicaciones y Aplicaciones Multimedia (iTEAM) de la UPV y la empresa iPronics ha diseñado y fabricado un revolucionario chip para el sector de las telecomunicaciones, centros de datos e infraestructura asociada a sistemas de computación en Inteligencia Artificial (IA).

Se trata del primer chip fotónico universal, programable y multifuncional en todo el mundo, y es especialmente útil para las comunicaciones, centros de datos, computación cuántica, IA, satélites, drones o conducción autónoma, entre otras muchas aplicaciones.

El desarrollo de este revolucionario chip es el principal resultado del proyecto europeo UMW-CHIP, liderado por el investigador José Capmany, y financiado con una ERC Advanced Grant del Consejo Europeo de Investigación (ERC, por sus siglas en inglés).

El trabajo ha sido publicado en la revista *Nature Communications*.

El chip ideado y fabricado por el equipo de la UPV e iPRONICS permite programar a demanda e interconectar los segmentos inalámbricos y fotónicos de las redes de comunicación, evitando la generación de cuellos de botella que pueden limitar tanto la capacidad como el ancho de banda disponibles.

Tal y como destaca el investigador de la UPV, José Capmany, «es el primer chip en el mundo

de estas características. Puede implementar las doce funcionalidades básicas que se necesitan en estos sistemas y programarse a demanda, lo que revierte en una mayor eficiencia de los circuitos».

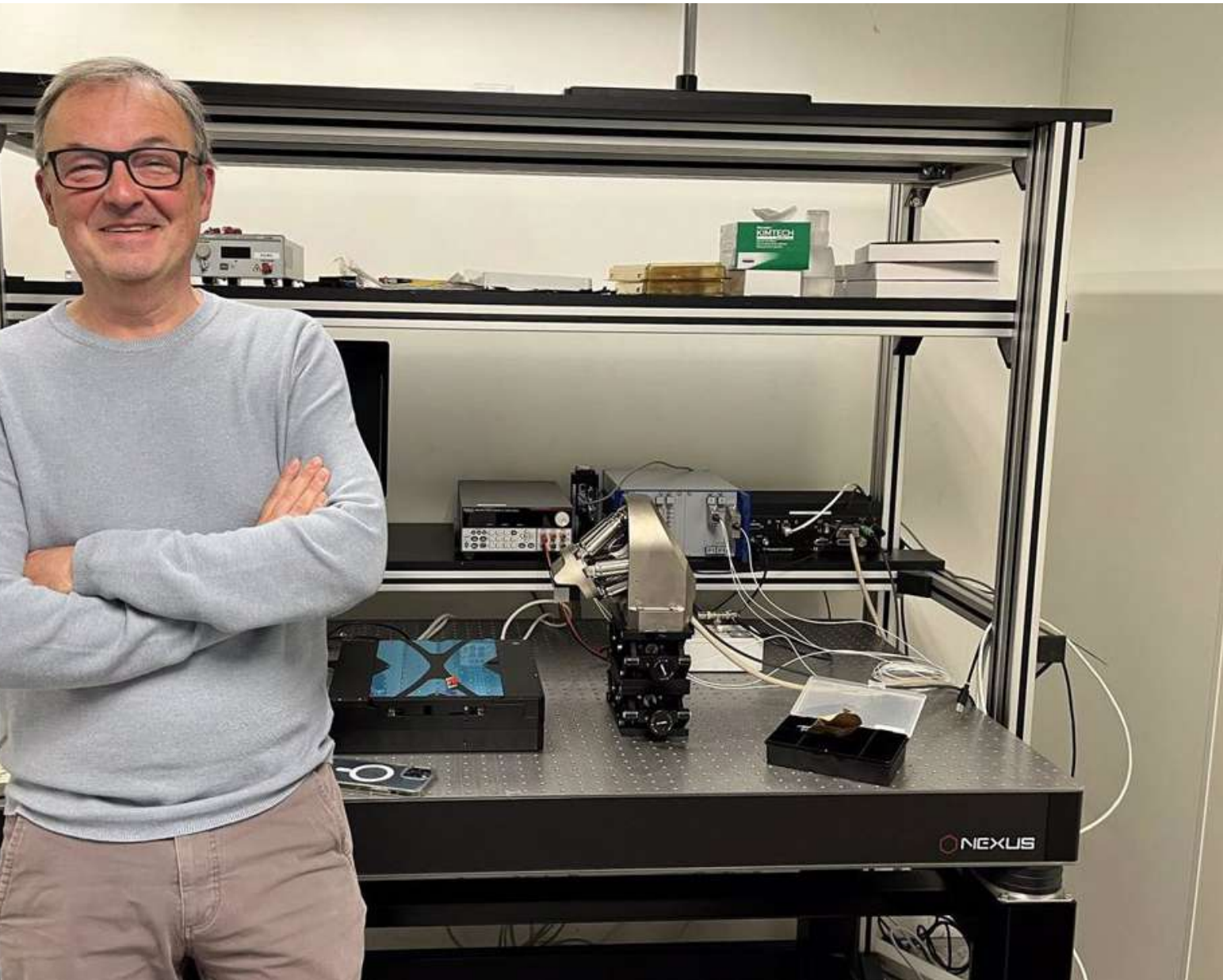
El catedrático de la UPV, una de las referencias internacionales en fotónica, explica que aplicaciones como la 5G o el coche autónomo requieren de una frecuencia más elevada, por lo que es necesario reducir el tamaño de las antenas y los circuitos asociados.

En este caso, lo que han conseguido desde el PRL-iTEAM de la UPV e iPRONICS es que el conversor que hay detrás de la antena, que es un chip de interfaz, sea lo más pequeño y compacto posible, y que esté preparado para soportar las bandas de frecuencia actuales y futuras previstas.

Este chip está integrado ya en un producto de iPRONICS, el Smartlight, y lo está utilizando ya Vodafone en fase de pruebas.

«Para nosotros, el desarrollo de este chip supone un paso muy importante porque ha permitido la validación de nuestros desarrollos aplicados a un problema creciente, el manejo eficiente de los flujos de datos en los centros de datos y en las redes de los sistemas de computación de IA. Nuestro próximo objetivo es escalar el chip para cubrir las necesidades de este segmento de mercado», destaca Daniel Pérez-López, cofundador y CTO de iPronics.





El procesador SmartLight

SmartLight Processor es un procesador fotónico de uso general capaz de programar señales de luz de alta velocidad en un chip con una flexibilidad sin precedentes. El chip consume hasta diez veces menos energía y puede ser veinte veces más rápido que los chips eléctricos, a la vez que procesa mucha más información.

El procesador permite la reconfiguración de una plataforma de *hardware* fotónico común mediante un *software* de fácil manejo. Según la empresa, se trata del primer chip fotónico totalmente programable de su clase, ya que los circuitos integrados fotónicos anteriores tenían una función fija o un funcionamiento específico para una

aplicación. Representa una solución rentable que permite aplicar el mismo *hardware* a una amplia gama de aplicaciones en mercados emergentes y tecnologías con un apetito voraz por la potencia computacional. Algunos ejemplos son las comunicaciones 5G y 6G, los centros de datos, el aprendizaje automático, la IA, la conducción autónoma, la computación cuántica y la Internet de las Cosas (IoT).

La naturaleza programable de esta tecnología abre nuevas aplicaciones comerciales, ya que permite generar funcionalidades ópticas en el *software*, lo que reduce críticamente el tiempo de comercialización y los costes totales de diseño, creación de prototipos y producción del sistema.



LOS GRANDES MODELOS DE LENGUAJE DE IA, CADA VEZ MENOS FIABLES

Los recientes avances en Inteligencia Artificial (IA) han generalizado el uso de grandes modelos de lenguaje en nuestra sociedad, en ámbitos como la educación, la ciencia, la medicina, el arte o las finanzas, entre otros. Estos modelos no son tan fiables como los usuarios esperan. Así lo concluye un estudio liderado por un equipo del Instituto Universitario Valenciano de Investigación en Inteligencia Artificial (VRAIN) de la Universitat Politècnica de València (UPV) y la Escuela Valenciana de Posgrado y Red de Investigación en Inteligencia Artificial (ValgrAI), junto con la Universidad de Cambridge, que ha sido publicado en la revista *Nature*.

El trabajo revela una tendencia «alarmante»: en comparación con los primeros modelos, la fiabilidad ha empeorado en los modelos más recientes (GPT-4, en comparación con GPT-3, por ejemplo).

Según explica José Hernández, investigador de VRAIN y de ValgrAI, una de las principales preocupaciones sobre la fiabilidad de los modelos de lenguaje es que su funcionamiento no se ajusta a la percepción humana de dificultad de la tarea. En otras palabras, existe una discordancia entre las expectativas de que los modelos fallen de acuerdo a la percepción humana de dificultad en la



tarea y las tareas donde los modelos fallan. «Los modelos pueden resolver ciertas tareas complejas de acuerdo a las habilidades humanas, pero, al mismo tiempo, fallan en tareas simples del mismo dominio. Por ejemplo, pueden resolver varios problemas matemáticos de nivel de doctorado, pero se pueden equivocar en una simple suma», apunta Hernández.

En 2022, Ilya Sutskever, el científico que está detrás de algunos de los mayores avances en IA de los últimos años (desde la solución de Imagenet hasta AlphaGo) y cofundador de OpenAI, predijo que «quizá con el tiempo esa

discrepancia disminuya». Sin embargo, el estudio del equipo de la UPV, ValgrAI y la Universidad de Cambridge demuestra que no ha sido así. Para demostrarlo, investigaron tres aspectos clave que afectan a la fiabilidad de los modelos de lenguaje desde una perspectiva humana.

No existe «zona segura» en la que los modelos funcionen a la perfección

El estudio constata una discordancia con la percepción de dificultad. «¿Fallan los modelos donde las personas esperamos que fallen? Nuestro trabajo concluye que los modelos suelen ser menos precisos en las tareas que los humanos consideran difíciles, pero no son precisos al 100 %, ni tan solo en tareas sencillas. Esto significa que no existe una zona segura en la que se pueda confiar para que los modelos funcionen a la perfección», apunta la investigadora del Instituto VRain de la UPV, Yael Moros.

El estudio asegura que los modelos más recientes básicamente mejoran su rendimiento en tareas de alta dificultad, pero no en tareas de baja dificultad, «lo que agrava la discordancia de dificultad entre el rendimiento de los modelos y las expectativas humanas», añade Fernando Martínez, investigador de VRain UPV.

Propensos a respuestas incorrectas

El estudio descubre también que los modelos de lenguaje recientes son mucho más propensos a proporcionar respuestas incorrectas, en vez de evitar dar respuesta a tareas de las que no están seguros. «Esto puede llevar a que los usuarios que inicialmente confían demasiado en los modelos, luego se decepcionen. Por otra parte, a diferencia de las personas, la tendencia a evitar proporcionar respuestas no aumenta con la dificultad. Por ejemplo, los humanos suelen evitar dar su opinión en problemas que superan su capacidad. Esto relega a los usuarios la responsabilidad de detectar fallos durante todas sus interacciones con los modelos», añade Lexin Zhou, del equipo de VRain.

Supervisión humana incapaz de compensar estos problemas

Los investigadores han descubierto que la supervisión humana es incapaz de compensar estos problemas. Por ejemplo, las personas pueden reconocer las tareas de alta dificultad, pero siguen considerando con frecuencia que los resultados incorrectos son correctos en esta área, incluso cuando se les permite decir «no estoy seguro», lo que indica un exceso de confianza.

PLANIFICADOR AUTOMÁTICO

más eficiente para problemas complejos

Un equipo del Instituto Universitario Valenciano de Investigación en Inteligencia Artificial (VRAIN) de la Universitat Politècnica de València (UPV) ha desarrollado un planificador que aúna componentes temporales, numéricos y parámetros de control para resolver problemas complejos que necesitan decisiones rápidas, en fabricación ágil, agroalimentación o logística. Este desarrollo supone un salto importante en eficiencia respecto a los ya existentes, ya que logra resolver problemas más expresivos, de mayor tamaño y de forma más rápida.

La planificación automática es una disciplina de la Inteligencia Artificial (IA) que se ocupa de la elaboración de planes, típicamente para la ejecución de un robot u otro agente. «El planificador es una herramienta que calcula, a partir de una descripción del entorno y de las capacidades del agente, un conjunto de acciones para lograr los objetivos marcados», explica el investigador principal del instituto VRAIN de la UPV, Óscar Sapena. Las aplicaciones de estas herramientas son múltiples. Sirve igual para que un robot construya algo, como para que una compañía de logística planifique las rutas de sus camiones, para que un *rover* opere en otro planeta o para controlar un satélite en el espacio o un ascensor en un edificio.

Este nuevo planificador permitiría, por ejemplo, no sólo realizar acciones como la recarga de una batería, sino elegir el porcentaje óptimo que la máquina necesita para continuar con su funcionamiento. Otras decisiones que puede tomar, gracias a su fuerte componente temporal y numérica, son la elección de la velocidad para circular por una carretera o la cantidad de dinero que se debe sacar de un cajero automático.

«Hasta el momento, existían planificadores numéricos y temporales, pero ninguno que pudiera manejar las complejas características necesarias para modelar problemas del mundo real, como parámetros numéricos o expresiones no lineales», explica Óscar Sapena.





UN DISPOSITIVO CON IA detecta hasta 27 enfermedades de cultivos

Un equipo del grupo de investigación GTI-IA del Instituto Universitario Valenciano de Investigación en Inteligencia Artificial (VRAIN) de la Universitat Politècnica de València (UPV) ha registrado un dispositivo que, a través del uso de Inteligencia Artificial (IA), detecta hasta un total de 27 enfermedades de cultivos de manera precoz para facilitar su tratamiento temprano y detener su propagación.

Plantillo integra herramientas de visión artificial, procesamiento de datos y de aprendizaje profundo, dentro de un dispositivo de baja potencia.

Este *software* utiliza un innovador modelo de IA que se ejecuta directamente en el dispositivo y se conoce como Edge AI. El dispositivo cuenta con un sofisticado modelo de red neuronal especializado en la clasificación de imágenes que no sólo tiene la capacidad de capturarlas, sino que también es capaz de procesarlas de manera rápida y eficiente. De este modo, analiza las imágenes para determinar la presencia de enfermedades e identificar el tipo específico de enfermedad que está presente en la imagen.

Así, «se logra una mayor eficiencia y rapidez en el análisis de datos, ya que no es necesario depender de conexiones de red externas o servidores remotos. Lo que resulta especialmente beneficioso en entornos como las zonas de cultivos con anchos de banda limitados o críticas», explica el investigador principal de este proyecto, Cédric Marco Detchart, portavoz del equipo formado por los también investigadores que lo han desarrollado, Jaime Andrés Rincón, Carlos Carrascosa y Vicente Javier Julián.

HUMANOS VIRTUALES

para detectar síntomas depresivos

El LabLENI de la Universitat Politècnica de València (UPV) lleva años trabajando en la generación de humanos virtuales para desarrollar una aplicación de realidad virtual que permita la detección temprana de síntomas depresivos a través de biomarcadores de mirada y voz durante interacciones con humanos virtuales y profundizar, en la misma línea, en biomarcadores neurofisiológicos. «El origen general del proyecto», explica Mariano Alcañiz, director del LabLENI, «es, a través de una nueva tecnología como son los humanos virtuales, mejorar las herramientas que ponemos a disposición de los clínicos de salud mental, para que puedan llevar a cabo un diagnóstico más preciso y rápido, en general, de trastornos de salud mental, y, en concreto, de trastornos de depresión».

Como indica Javier Marín, profesor del Departamento de Estadística e Investigación Operativa Aplicadas y Calidad de la UPV, «trabajamos en la creación de humanos virtuales que estimulen a los sujetos con conversaciones en situaciones realistas, de modo que, a través de dichas conversaciones, puedan aparecer ciertos biomarcadores, comportamentales o neurofisiológicos, que nos permitan distinguir a las personas con síntomas depresivos de las que no los tienen. Una vez medidos los comportamientos y respuestas de los sujetos durante las conversaciones, la segunda parte del proyecto consiste en modelizar los patrones a través de aprendizaje automático y así, poder reconocer estos síntomas de manera automática».

Para validar el prototipo de humano virtual, el equipo investigador -integrado por José Llanes, Lucía Gómez, Alberto Altozano, Eleonora Minissi, Francesca Mura, Jose Roda y Carmen Calero, junto a Mariano Alcañiz y Javier Marín- ha llevado a cabo un experimento con 100 personas, de las que la mitad presentaban síntomas depresivos. «El prototipo ha superado una primera validación técnica, probando su usabilidad», afirma Marín. «Se ha confirmado que las conversaciones tienen un alto grado de realismo y naturalidad, y son capaces de modular las emociones de los sujetos», añade el investigador. Los resultados han sido publicados en la revista científica *Expert System with Applications*.





UNA PLATAFORMA DE IA REDUCE el gasto farmacéutico en enfermedades de la mácula

Un equipo de la Universitat Politècnica de València (UPV), perteneciente al grupo PROS del Instituto Universitario Valenciano de Investigación en Inteligencia Artificial (VRAIN), junto con FISABIO y Rubén Cabrera, oftalmólogo en el Hospital Vega Baja de Orihuela, ha desarrollado una plataforma *software* que, con Inteligencia Artificial (IA), y a través del análisis y gestión de datos de pacientes que padecen enfermedades maculares, logra reducir el gasto farmacéutico asociado a esta patología gracias a la utilización de una medicina personalizada.

La plataforma no sólo almacena las enfermedades que sufren los pacientes, sino también sus datos personales, sexo, edad, antecedentes médicos, datos antropométricos y las revisiones que se les llevan a cabo en el hospital. De este modo, «con la explotación de los datos se pueden realizar estudios epidemiológicos que combinan todas las variables y extraen conclusiones. Uno de los objetivos es mejorar la eficiencia económica mediante la medicina personalizada, ya que los fármacos utilizados en este tipo de patología (anti-VEGF) suponen un gasto significativo para la administración pública», explica el investigador principal, Juan Carlos Casamayor.

La plataforma desarrollada facilita a los expertos la gestión y análisis de los datos clínicos de sus pacientes al cargo. Entre otras funcionalidades, AGC-MAC permite visualizar gráficos como los de la evolución de la agudeza visual de los pacientes tras la aplicación de medicamentos. Y, de este modo, proveer una mejor calidad asistencial frente a los softwares de redes de hospitales que en muchos casos están obsoletos o son demasiado generales. Además, en un futuro cercano, está previsto la inclusión de datos genómicos, que junto a la evidencia científica existente de las variaciones genómicas asociadas a las enfermedades maculares, lograrán personalizar aún más el tratamiento.



SIMULAN SUELOS LUNARES MEDIANTE IA Y TECNOLOGÍAS INMERSIVAS PARA LA VEHÍCULOS EXPLORADORES PLANETARIOS

Un equipo del Instituto de Robótica y Tecnologías de la Información y la Comunicación (IRTIC) de la Universitat de València (UV) ha creado simulaciones de terrenos de la superficie lunar mediante la combinación de Inteligencia Artificial (IA) y Realidad Extendida (RX). Su contribución al proyecto *AI-Aided-XR: AI Aided eXtended Reality applications*, financiado por la Agencia Espacial Europea (ESA), está orientado a mejorar la conducción de vehículos autónomos para la exploración espacial.

Los ámbitos de la IA y la RX están generando multitud de aplicaciones espaciales innovadoras. Ejemplo de ello son los motores de juegos *-game engine-*, en el campo de los videojuegos, y su novedoso uso en crear simulaciones realistas para la captura de datos; o las redes

neuronales convolucionales (CNN) de última generación para la visión por ordenador de imágenes de Marte. No obstante, estas tecnologías se ven gravemente limitadas en cuanto a la disponibilidad de datos para su entrenamiento o ensayo. Es el caso de la Misión de Retorno de Muestras a Marte, donde se plantea fusionar IA y RX para simular conjuntos de datos que faciliten la estimación de la pose de los objetos en el planeta rojo.

En este sentido, la ESA está dedicando esfuerzos y financiación a la resolución de este problema mediante la IA y la RX, por el enorme potencial de estas herramientas para cambiar la forma en que la comunidad internacional interactúa con el espacio.



En este marco, AI-Aided-XR aborda la carencia de datos en las aplicaciones de IA espacial, a través de un entorno simulado que se genera mediante algoritmos fractales. Recrear terrenos de la superficie lunar, como modelo de estudio extrapolable a los cuerpos celestes en general, ha sido la función del equipo de la UV en esta iniciativa.

«Simular suelos sintéticos de cuerpos celestes nos permite entrenar los algoritmos de navegación utilizados en los Rover que exploran las superficies de otros planetas» explica Marcos Fernández, investigador del IRTIC, responsable del Grupo de Investigación Avanzada y Expansión Tecnológico en Gráficos por Computador (ARTEC). «Los entornos sintéticos que desarrollamos han de basarse en datos reales. Para ello, y mediante

IA, aprendemos los valores fractales y las características reales de las zonas lunares de interés que nos permitirán, después, generar variantes con los mismos patrones aleatorios», añade el investigador. «La primera fase de exploración de esta tecnología híbrida ha sido un éxito y esperamos que la ESA extienda los trabajos para su uso en misiones reales y en otros cuerpos celestes», concluye.

Financiado por la ESA, el proyecto se ha desarrollado en consorcio internacional coordinado por el grupo empresarial GMV –NSL Ltd, del Reino Unido, GMV Soluciones Globales Internet SAU, de España, GMV Innovating Solutions Sp, de Polonia, el Centro Europeo de Operaciones Espaciales de la ESA, en Alemania, y la UV.

GEMELO DIGITAL PARA PREDECIR LA ENERGÍA

de las plantas de cogeneración

Universidad CEU Cardenal Herrera (CEU UCH)

La empresa valenciana Ceteck y la CEU UCH han colaborado en el desarrollo de un gemelo digital basado en Inteligencia Artificial (IA) para las plantas de cogeneración, que permite ajustar la predicción de la energía que pueden exportar a la red en los siete días siguientes. Su diseño permite combinar datos de eficiencia de producción de las turbinas de gas y vapor de estas plantas, con variables como la energía consumida por la propia planta y la predicción de la temperatura exterior, que es determinante para la eficiencia de estas plantas de energía sostenible.

Ceteck, dedicada al desarrollo de *software* y servicios para la Industria 4.0, había diseñado un sistema de monitorización de los parámetros, en cada una de las máquinas que componen una planta de cogeneración, capturando gran cantidad de información en tiempo real, mediante sistemas de *Big Data*. Pero querían mejorar su precisión, por lo que decidieron colaborar de nuevo con la CEU UCH.

Según destaca el fundador de Ceteck, Ernesto Bedrina, «queríamos dar un paso más en nuestra tecnología y necesitábamos el conocimiento generado por la investigación sobre la aplicación de la IA para generar predicciones mucho más ajustadas. Gracias a esta colaboración con el Grupo de Investigación Embedded Systems and Artificial Intelligence (ESAI), liderado por Juan Pardo, en la CEU UCH, nuestro gemelo digital mejora su eficacia predictiva, lo que le da más valor en el mercado energético».

Modelos predictivos y eficiencia energética

Para conocer la producción de energía eléctrica y energía térmica de una planta de cogeneración es necesario predecir la generación de ambas turbinas, tanto la de gas como la de vapor, y, a su vez, establecer la energía que va a ser consumida por la propia planta. A ello, se suma un factor determinante para la efectividad del proceso de cogeneración: la temperatura exterior en la ubicación exacta de cada planta.

No es fácil obtener una predicción de temperatura muy ajustada por los canales habituales, ya que una planta puede estar ubicada en una zona geográfica donde no haya una estación cercana, por lo que se decidió incorporar al modelo una instalación atmosférica propia, para predecir la temperatura a partir de datos propios. Todo esto implica el manejo de una cantidad elevada de variables a monitorizar y estudiar para ver sus efectos sobre la predicción de producción energética.

Según destaca Juan Pardo, «para hacer predicciones de producción que combinen todo este volumen de datos y que sean ajustadas es necesario desarrollar modelos de aprendizaje automático basados en datos. Además, estos modelos han de ser explicativos, es decir, que mediante técnicas de IA nos permitan entender cuáles son aquellas variables que más influyen en la producción de energía y en la mejora de la eficiencia de las plantas de cogeneración».



Transferencia universidad-empresa

Gracias a la colaboración entre Ceteck y la CEU UCH se ha podido realizar un modelado o gemelo digital de la estructura de una planta de cogeneración, con el fin de poder extender su uso a distintas plantas energéticas de cogeneración con características similares. Esto permite a Ceteck ampliar su cuota de mercado en el sector energético. Ambas entidades ya colaboraron en un proyecto previo de gemelo digital, desarrollado en 2022, para la predicción de fallos en diferentes tipos de maquinaria a partir del análisis de vibraciones, que permite realizar un mantenimiento predictivo y evitar las paradas de emergencia que detienen la producción.

Ceteck desarrolla *software* y servicios para la Industria 4.0 para la optimización de los procesos de producción industrial y a la sostenibilidad ambiental mediante la aplicación de tecnologías avanzadas a la industria.

El grupo ESAI de la CEU UCH aplica técnicas de IA, de minería de datos y otras técnicas avanzadas de estadística a problemas relacionados con el Big Data o grandes conjuntos de datos generados en tiempo real, para el desarrollo de sistemas de inteligentes, aprendizaje automático, detección de patrones y comprensión de grandes volúmenes de datos.

APLICAN IA para detectar averías en motores eléctricos

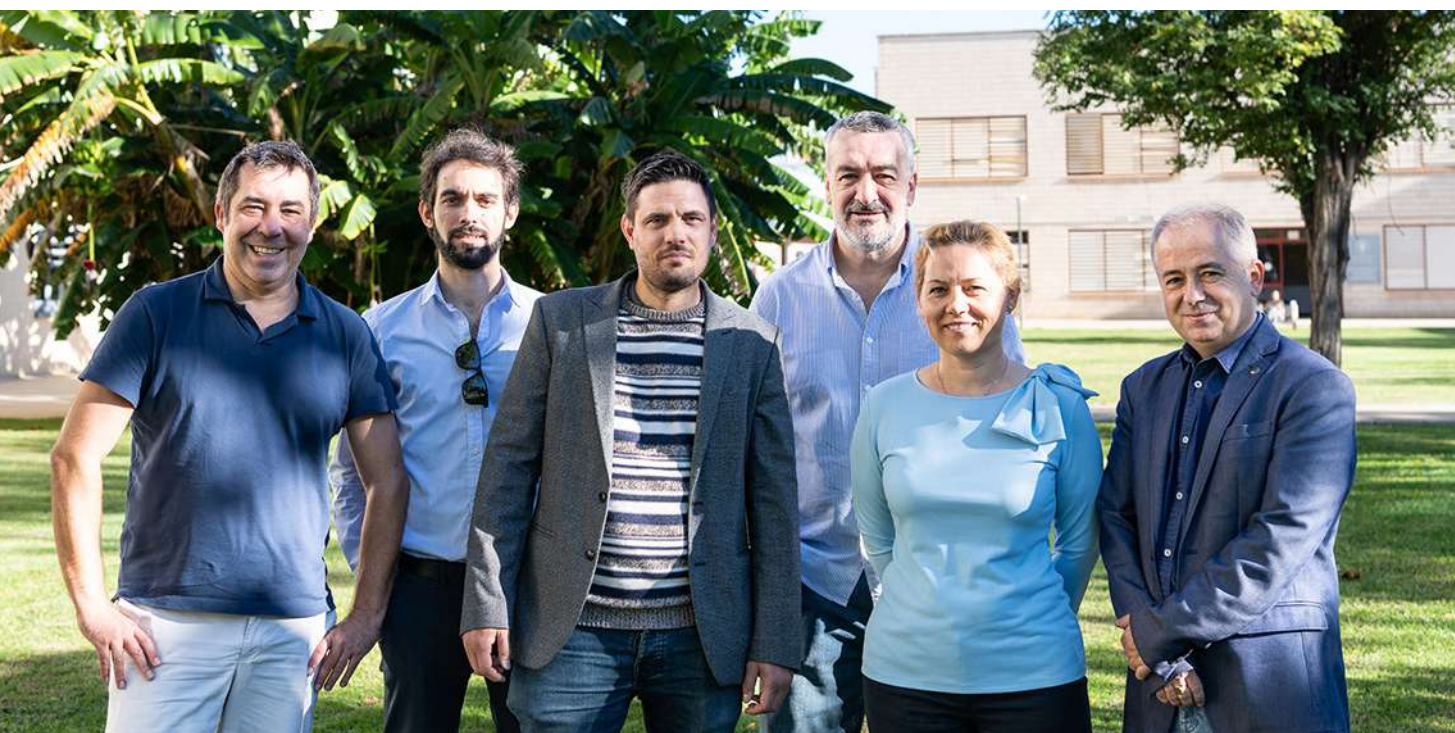
Los investigadores de la Universitat Politècnica de València (UPV), Miguel Enrique Iglesias, José Guerra, José Alfonso Antonino, Larisa Dunai, José Alberto Conejero y Pedro Fernández, han desarrollado un innovador método que permite detectar, con gran fiabilidad y en fases muy tempranas, fallos en motores eléctricos de máquinas industriales mediante Inteligencia Artificial (IA). Puede aplicarse también a vehículos eléctricos. Su trabajo, en colaboración con Carlos A. Platero, de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM), ha sido distinguido con el premio al mejor artículo publicado en el ámbito de máquinas eléctricas durante 2023, en la revista *IEEE Transactions on Industry Applications*.

El método desarrollado por el equipo de la UPV y la UPM se centra en los motores síncronos, fundamentales en muchas aplicaciones industriales, especialmente en aquellas que demandan potencias muy altas. Estos motores pueden llegar a alcanzar varias toneladas de peso y suelen ser máquinas críticas en los entornos donde operan; sus fallos inesperados pueden causar pérdidas millonarias para las empresas, debido a las paradas no planificadas del proceso productivo o a los elevados costes de reparación.

«El trabajo propone un nuevo método de diagnóstico basado en el análisis de señales de flujo de dispersión, tanto en régimen transitorio como estacionario, utilizando técnicas avanzadas de procesamiento de señal e IA», explica José Alfonso Antonino, coautor del estudio y catedrático del Instituto de Tecnología Eléctrica de la UPV. «Una de las principales contribuciones de esta investigación es la utilización del flujo de dispersión como herramienta de diagnóstico, una magnitud que ha despertado gran interés entre investigadores y fabricantes, debido a sus importantes ventajas, tales como su fácil uso y su carácter no invasivo. Además, el método propuesto permite un diagnóstico automático de fallos, es decir, sin necesidad de intervención de usuarios expertos, lo que resulta ideal para su implementación en sistemas autónomos de diagnóstico», añade Antonino.

El trabajo aplica una combinación de modernas técnicas de análisis de señales basadas en el biespectro y de métodos de procesamiento avanzado de imágenes, «lo que hace posible un diagnóstico automático y altamente fiable de fallos», señala Miguel Iglesias, investigador posdoctoral del programa Margarita Salas.

Por otro lado, como apunta José Alberto Conejero, catedrático del Instituto Universitario de Matemática Pura y Aplicada de la UPV, «esta investigación ha tenido un marcado carácter multidisciplinar y combina la aplicación de conocimientos de distintas áreas, como máquinas eléctricas, procesamiento de señal e IA».





MODELOS PERSONALIZADOS DE IA para mejorar el tratamiento de los glioblastomas

Un estudio liderado por investigadores del Grupo Biomedical Data Science Laboratory (BDSLab) del Instituto ITACA de la Universitat Politècnica de València (UPV) subraya la necesidad de adaptar las tecnologías de Inteligencia Artificial (IA) a las particularidades de cada institución médica para maximizar su impacto en la atención al paciente, especialmente en el tratamiento y segmentación de glioblastomas, uno de los tumores cerebrales más agresivos. Esta es la principal conclusión de un artículo, publicado en la revista *International Journal of Medical Informatics*. La investigación ha contado con la participación de F. Javier Gil-Terrón, Pablo Ferri, Víctor Montosa, María Gómez y Carles López, liderados por Juan M. García y Elies Fuster, además de Pau Martí, de la Universitat de les Illes Balears.

El estudio parte de la realidad de que la resonancia magnética ha revolucionado el diagnóstico y tratamiento de los tumores cerebrales, permitiendo el acceso no invasivo a información crucial para planificar intervenciones quirúrgicas y monitorizar el progreso del tratamiento, especialmente, en casos de glioblastoma. Sin embargo, la segmentación manual de las imágenes para identificar con precisión las áreas afectadas puede ser compleja y propensa a errores, debido a la naturaleza tridimensional y multiparamétrica de las imágenes. Para mejorar este proceso, los avances en el aprendizaje profundo, especialmente en redes neuronales convolucionales (CNN), han facilitado el desarrollo de modelos automáticos que ofrecen segmentaciones rápidas y precisas de los tumores cerebrales, optimizando significativamente el tratamiento de pacientes con glioblastoma, un tipo de tumor particularmente letal.

El trabajo analizó cómo la variabilidad de los datos entre diferentes centros médicos puede afectar la precisión de los modelos de aprendizaje en la segmentación de glioblastomas, debido al fenómeno conocido como *dataset shift*. Se abordó la variabilidad en las diferencias de las imágenes de resonancia magnética (MRI) obtenidas en diferentes centros, en dichos criterios de segmentación aplicados por los expertos y en la propia composición del tumor.

ERGOMIC, NUEVO DISPOSITIVO

para la micción en mujeres encamadas

Universitat Jaume I de Castelló (UJI)

Investigadores del Departamento de Ingeniería de Sistemas Industriales y Diseño de la UJI, junto con el Grupo de Innovación en Enfermería asociado a Fundación Fisabio, de los Departamentos de Salud de Alcoy y Xàtiva-Ontinyent, han desarrollado un dispositivo de micción para mujeres en decúbito supino (esto es, acostada boca arriba), que facilita el flujo de fluido hacia el exterior y evita derrames. La nueva invención está orientada a las industrias que fabrican y comercializan dispositivos de micción y las de productos higiénicos.

Los dispositivos conocidos hasta el momento presentan problemas de confort y de sellado, por lo que se producen fugas debido a una mala estanqueidad, falta de ajuste y fijación. La particular configuración de la invención evita pérdidas en el uso del dispositivo al estar pensado específicamente para la anatomía femenina, en posición decúbito supino.

El efecto Coanda es una de sus causas, debido a la tendencia del fluido a adherirse a una superficie cercana, lo que provoca derrames indeseados, así como irritación en la piel y la dificultad para dirigir el flujo de manera precisa.

«A muchas personas de sexo femenino les resulta desagradable e incómoda orinar en la actual cuña, por lo que nuestro objetivo ha sido ayudar intentando dar solución a ese problema», comenta Ana Mesa, investigadora en el Grupo de Innovación en Enfermería de los Departamentos de Salud de Alcoy y Xàtiva-Ontinyent, de Fisabio.

Según explica uno de los creadores, el investigador Jaume Gual de la UJI, «su configuración volumétrica está diseñada para solucionar aspectos de acoplamiento al cuerpo de la paciente y de circulación del fluido de micción. Así, por un lado, en su zona proximal presenta una geometría toroidal específica que se acopla manera estanca al cuerpo femenino, mientras que, por otro lado, el resto de la volumetría del dispositivo presenta una trayectoria concreta, realizada mediante curvas tipo NURBS, para que el fluido de micción se decante de manera eficiente hacia cualquier dispositivo de recogida».

El dispositivo es sencillo, económico, no invasivo y reutilizable. No es necesario dejarlo colocado porque sólo se usa en el momento de la micción; es configurable para varios tallajes y ajustable a cualquier dispositivo de recogida; y es aplicable a diversas patologías.

«La forma final obtenida ha sido la consecuencia de un proceso de refinamiento geométrico en base a los resultados obtenidos con una serie de prototipos realizados en laboratorio mediante fabricación aditiva», explica Gual. Está validado a escala experimental en el entorno de laboratorio y busca su desarrollo y adaptación a aplicaciones concretas mediante acuerdos específicos.





La Oficina de Cooperación y Desarrollo Tecnológico y el Vicerrectorado de Transferencia, Innovación y Divulgación Científica de la UJI, junto con Fisabio, facilitan la transferencia científica y tecnológica de su personal investigador con el propósito de avanzar en su vocación de transmisión y difusión del conocimiento científico, técnico, social y humanístico.

La investigación se ha llevado a cabo en el marco del programa UniSalut y ha recibido financiación del subprograma UJISABIO de colaboración entre Fisabio y la UJI.

UniSalut tiene como objetivo generar sinergias entre el personal investigador y profesionales de Fisabio y la UJI, entre otras universidades, que den lugar a proyectos de investigación con gran potencial científico-técnico orientados hacia temas innovadores, con atractivo para conseguir inversión pública y privada de convocatorias nacionales e internacionales de interés.



HERRAMIENTA INFORMÁTICA para investigar la complejidad del genoma

Un grupo de investigación liderado por el Instituto de Biología Integrativa de Sistemas (I2SysBio), centro mixto del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y la Universitat de València (UV) ha publicado en *Nature Methods* una mejora de un programa informático propio capaz de descubrir nuevos transcritos, moléculas de ARN que usan los genes para sintetizar proteínas y crear tejidos, a partir de su secuenciación con instrumentos de lectura larga, así como asignarles una función en la formación del organismo.

La secuenciación de lectura larga (*long-read sequencing*) es la tercera generación de métodos de secuenciación del genoma. Frente a la lectura de fragmentos cortos, que analiza 200 nucleótidos, los métodos de lectura larga pueden obtener lecturas 100 veces más largas, unos 20.000 nucleótidos, lo que deja menos «huecos» en la información del genoma para rellenar mediante herramientas bioinformáticas. Esta fue una de las razones para que la propia *Nature Methods* lo considerase Método del Año 2022. Unos años antes, en 2018, la investigadora Ana Conesa, entonces en la Universidad de Florida, desarrolló un programa informático lla-

mado SQANTI para analizar la información que se extraía mediante estos métodos de lectura larga. Ahora, su equipo de investigación en el I2SysBio presenta una mejora sustancial de este *software* que se puede usar libremente en los principales sistemas comerciales que emplean secuenciación de lectura larga, Pacific Biosciences (PacBio) y Oxford Nanopore Technologies (ONT).

«Las técnicas de lectura larga analizan mejor la complejidad de los transcritos y el transcriptoma humanos», opina Conesa. Esto identifica la porción del genoma que se lee en cada célula para dar lugar a tejidos y órganos. Así, un único gen puede dar lugar, mediante pequeños cambios en la estructura de ARN que codifica, a una gran diversidad de transcritos y, con ellos, de proteínas con distintas funciones celulares... «La secuenciación de lectura corta no puede resolver este puzle. La lectura larga reconstruye mejor la complejidad funcional del transcriptoma humano, algo clave para estudiar determinadas enfermedades, sobre todo de tipo neurológico y en cáncer», sostiene la investigadora del CSIC.

LA APLICACIÓN LALABY

mejora la calidad de vida de pacientes con glioblastoma

Contribuir a mejorar el bienestar de pacientes con glioblastoma. Este es el principal objetivo de las nuevas funcionalidades y prestaciones que incorpora Lalaby, una aplicación desarrollada por un equipo del Instituto ITACA de la Universitat Politècnica de València (UPV) que permite la monitorización en tiempo real de la calidad de vida de los usuarios, tanto pacientes como no pacientes, mediante la recopilación automática de su «Fenotipo Digital», a través de sus dispositivos móviles y la aplicación de cuestionarios personalizados.

«Esta actualización representa un avance significativo en la atención médica personalizada y la calidad de vida de los pacientes de glioblastoma, el tipo más común y agresivo de tumor cerebral en adultos», afirma Sabina Asensio-Cuesta, investigadora del grupo Biomedical Data Science Laboratory (BDSL) del Instituto ITACA-UPV, participante en el proyecto.

Entre las nuevas funcionalidades, además de una nueva imagen optimista y vital, destaca un cuestionario diseñado para evaluar la calidad de vida de pacientes con glioblastoma. Esta información, junto con la recopilada por la *app* automáticamente, como la distancia recorrida, la cantidad de movimiento, los pasos, el nivel de luz, el número de llamadas, la cantidad de datos usados, y el nivel y frecuencia del sonido, permiten definir el llamado «Fenotipo Digital» del paciente. Este fenotipo se puede visualizar gráficamente en un cuadro de mandos *online* que integra la *app*, brindando una perspectiva más completa y accesible para médicos y pacientes.



UNA APLICACIÓN MÓVIL

para combatir el estigma social del TOC

El uso de la *app* esTOCma, un juego para móvil lanzado por la Universitat de València (UV) para combatir el estigma social que sufren las personas con trastorno obsesivo-compulsivo (TOC), ayuda a disminuir la sintomatología obsesivo-compulsiva y tiene un efecto de prevención y promoción de la salud mental. Estas son algunas de las conclusiones de un estudio realizado por el equipo que desarrolló la aplicación móvil, en 2022, y que ha estado monitorizando su uso durante estos años con el fin de evaluar la aplicación. El estudio ha sido publicado en la revista *Journal of Affective Disorders*.

Según dos estudios liderados por la profesora de Psicología de la UV, Gemma García-Soriano, esTOCma «ha mostrado ser de gran utilidad para dar a conocer el TOC a la sociedad, y de esta manera, desterrar falsos mitos en relación al mismo, disminuir el estigma y favorecer la búsqueda de ayuda lo antes posible». Los resultados de estos estudios muestran que, después de utilizar la *app* durante unos minutos durante 4-5 días, las personas usuarias tienen un mayor conocimiento sobre este trastorno. Además, aumenta la intención de buscar ayuda en caso de presentar síntomas similares a los del TOC.

«Es importante señalar que todos podemos tener en algún momento intrusiones similares a las experimentadas por las personas con TOC, y es importante cómo las valoramos y qué hacemos con ellas. La *app* muestra a las personas cómo diferenciar entre estos pensamientos, y enseña a valorarlas de manera que no se conviertan en un problema», explica García-Soriano. Tras utilizar esTOCma, «disminuye la sintomatología obsesivo-compulsiva, lo que puede tener un efecto de prevención y promoción de la salud mental». Además, el estudio también demuestra que utilizar la *app* ha disminuido los niveles de estigma asociados al TOC en las personas participantes y ha reducido el deseo de mantener distancia social con aquellas personas que lo sufren. La investigadora destaca que los cambios «se han mantenido a los tres meses, por lo que, al menos, a medio plazo los resultados parecen mantenerse. Además, la valoración de las personas que han utilizado esTOCma es excelente. Un 90 % de ellas señaló que había aprendido con la aplicación y un 98 % la recomendaría a una amiga o amigo».





SISTEMA DE ILUMINACIÓN para animales estabulados

El Grupo de Investigación Neurobiología del Sistema Visual y Terapia de Enfermedades Neurodegenerativas (NEUROVIS) de la Universidad de Alicante (UA) ha desarrollado un sistema de iluminación para animales estabulados que puede autorregularse de forma individualizada, en función de las condiciones de iluminación específicas del espacio o módulo en que se encuentra cada animal.

La luz ambiente es un factor clave en la cría y mantenimiento de animales, con efectos demostrados sobre nivel de estrés, función visual, ritmos circadianos y otros factores claves para la salud y el envejecimiento. Además, esta variable es especialmente importante en animales utilizados en investigación y, particularmente, en los estudios que están relacionados con visión y ceguera.

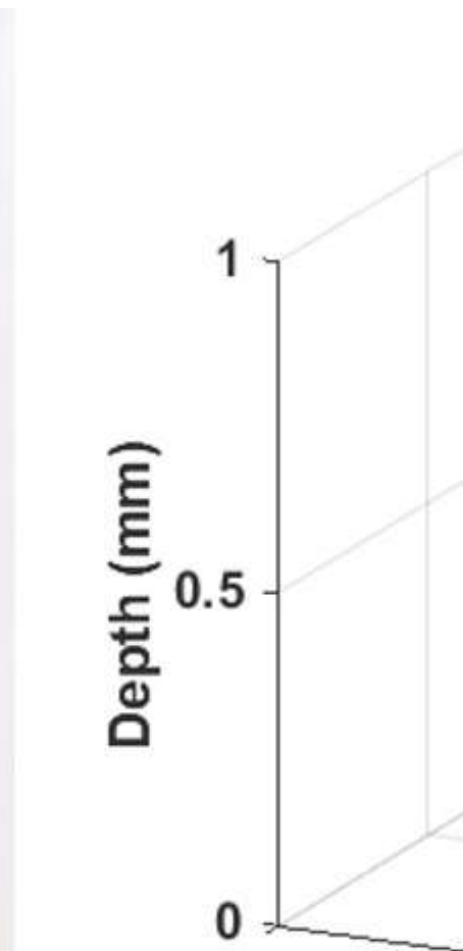
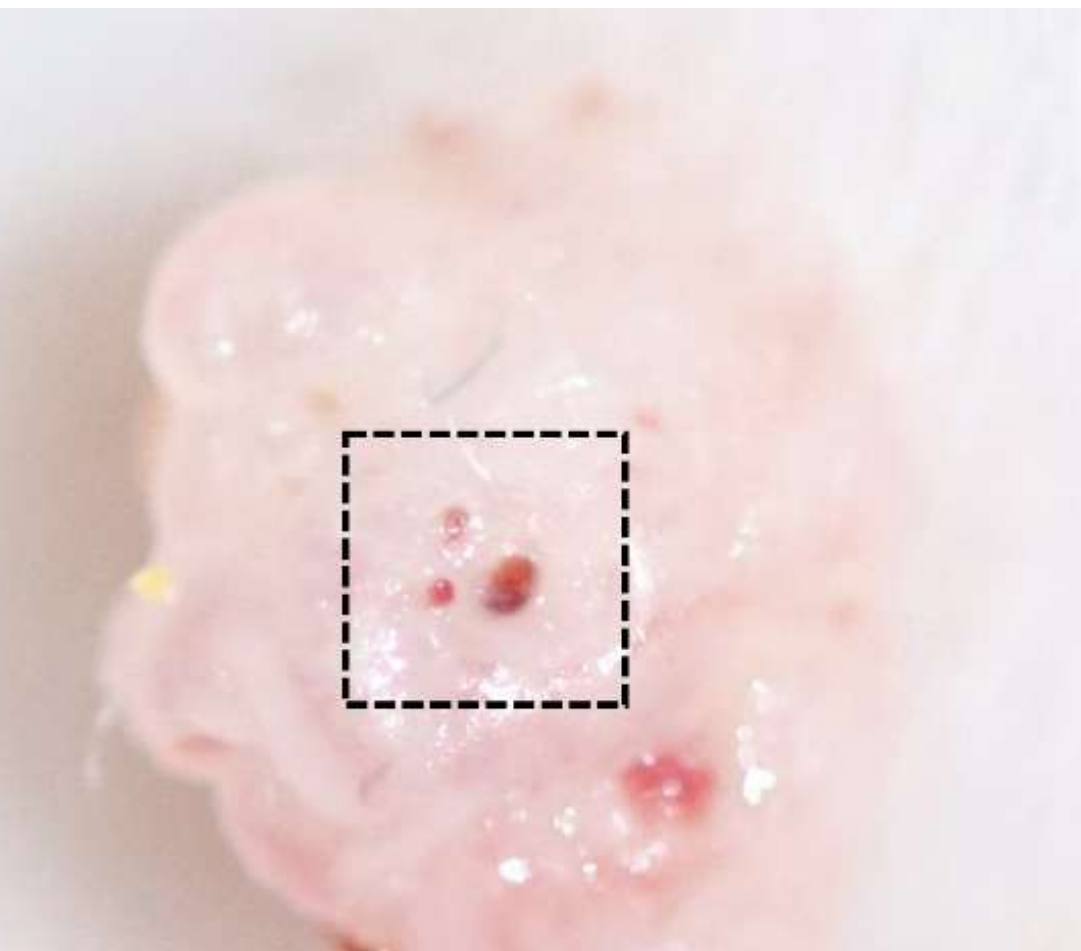
El equipo NEUROVIS de la UA, liderado por el investigador Nicolás Cuenca, a través de un proyecto encabezado por el investigador Pedro Lax, en colaboración con el Animalario de los Servicios Técnicos de Investigación (SSTTI) de la UA, ha

diseñado este sistema de iluminación que proporciona a cada animal o grupo de animales una fuente de luz homogénea y regulada, que se puede modificar dependiendo de los requerimientos experimentales o de producción, proporcionando unas condiciones de iluminación adecuadas a cada necesidad y evitando diferencias de iluminación entre individuos.

Otra de las ventajas de esta tecnología es que el sistema es programable para el control de los módulos, mide la iluminancia y permite la monitorización a tiempo real, así como la modificación de la intensidad de la iluminación.

El principal aspecto innovador de esta tecnología radica en que la conexión y disposición novedosa de elementos ya disponibles confiere al sistema de iluminación propiedades inexistentes en los sistemas de iluminación actuales, que representan una mejora cualitativa en la iluminación de animales estabulados, dando respuesta a necesidades no cubiertas hasta la fecha.

En la foto de la izquierda, se muestran los melanomas oscuros en la piel del ratón y, a la derecha, la imagen fotoacústica reconstruida en 3D, donde se identifican tres agrupaciones de melanocitos en profundidad, con el mayor de ellos de más de medio milímetro de grosor.



PRIMERAS IMÁGENES EN 3D DE UN MELANOMA CON UN MICROSCOPIO FOTOACÚSTICO

Investigadores del Instituto de Instrumentación para Imagen Molecular (I3M), centro mixto del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y la Universitat Politècnica de València (UPV), consiguen las primeras imágenes tridimensionales de un melanoma en ratones *in vivo* con un microscopio fotoacústico de bajo coste.

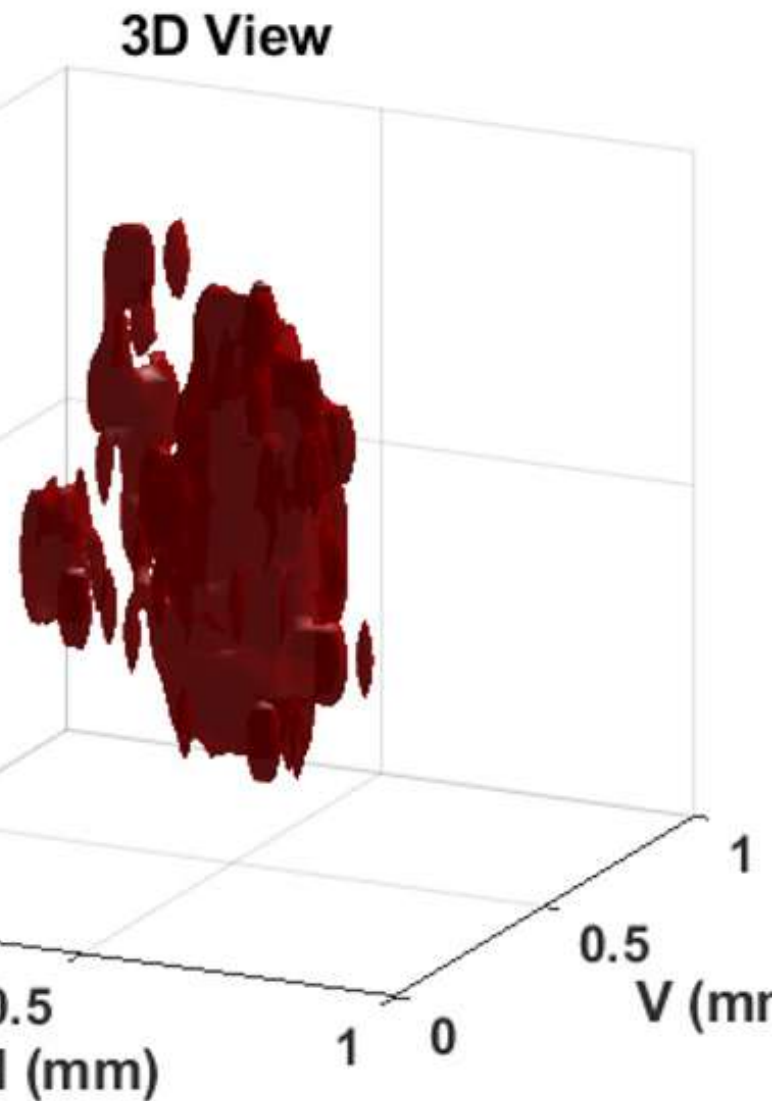
El prototipo de resolución óptica ha sido construido con el objetivo de obtener imágenes de melanomas a profundidades de varios milímetros bajo la piel y elevada resolución (entre 50-75 micras). Este microscopio puede ayudar en el diagnóstico de enfermedades dermatológicas como el melanoma, el tipo de cáncer de piel con peor pronóstico debido a su elevada probabilidad de metástasis, a través del torrente sanguíneo o el sistema linfático.

El prototipo ha sido creado en base a un diseño de microscopio de muy bajo coste, con patente concedida a

principios de 2024, que permite el uso de diodos láser pulsados (PLD) de luz infrarroja (longitud de onda de 905 nanómetros), como fuente láser de semiconductores compacta y eficiente, en lugar de los láseres basados en cristales de estado sólido, voluminosos y con un coste muy superior a los PLD, que se emplean comúnmente en microscopios fotoacústicos similares.

El proyecto se ha desarrollado por el equipo dirigido por Juan José García, investigador del CSIC en el Laboratorio de Ultrasonidos (UMIL) del I3M. Este grupo que codirige el también investigador del I3M, Alejandro Cebrecos, es pionero en España en la investigación y el desarrollo de imagen fotoacústica, técnica de imagen biomédica molecular que permite obtener resultados en 3D del interior de un organismo biológico.

Además, en los ensayos ha colaborado el profesor Fran-



cisco Marco, del Instituto de Ciencia y Tecnología Animal (ICTA), de la UPV, y en el diseño del prototipo ha participado el Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV).

Ensayos en ratones

El equipo del I3M ha realizado varios ensayos de imagen en ratones *in vivo* con este prototipo de microscopio fotoacústico, gracias a los cuales se han obtenido, por primera vez, imágenes de melanoma en ratones con esta tecnología de bajo coste basada en diodo láser pulsado. Según explica Juan José García, «esta técnica permite conseguir las imágenes volumétricas del tejido, de forma relativamente rápida, es decir, en pocos minutos para un milímetro cúbico, aproximadamente. Todo ello mediante su diseño de escaneo láser con espejos. Además, la fidelidad de la imagen en profundidad se consigue gracias al desarrollo de unos nuevos algoritmos de procesado, basa-

dos en la compensación de la respuesta al impulso espacial, pendientes de publicar en revistas especializadas».

Actualmente, señala el científico del I3M, «se está trabajando para evolucionar el prototipo, con un diseño más portátil orientado claramente a facilitar su práctica clínica, además de añadir otra fuente láser con longitud de onda visible, convirtiéndolo en un microscopio fotoacústico dual con el que se observarán, además de los melanos, las redes vasculares circundantes con mucha mayor sensibilidad que en el prototipo actual, lo cual, por ejemplo, permitiría ver las posibles angiogénesis asociadas a la evolución tumoral mejorando así la precisión del diagnóstico».

Nueva técnica de imagen biomédica

La imagen fotoacústica, también conocida como optoacústica, es una técnica emergente de imagen biomédica molecular que forma imágenes tridimensionales del interior de un organismo biológico, de forma no invasiva e indolora, y sin el uso de radiaciones ionizantes, mediante la iluminación con pulsos de luz láser cortos combinada con la detección de ondas de ultrasonidos, generadas por absorción de esta luz en las moléculas de su interior.

Así pues, mediante esta técnica se puede seleccionar la observación de determinadas sustancias propias del organismo o cromóforos endógenos, como la hemoglobina, melanina, lípidos o colágenos, entre otros, eligiendo la longitud de onda o color del láser a la que estas moléculas tengan un mayor contraste de absorción de luz con respecto al tejido circundante.

Esta técnica de imagen se puede beneficiar de los agentes de contraste o cromóforos exógenos para mejorar las imágenes a mayor profundidad. Para ello, se emplean fluoróforos o nanopartículas ligadas a moléculas del organismo, como las proteínas o los anticuerpos, para así obtener imágenes más específicas, de zonas del tejido donde haya más concentración de estas moléculas, y también imágenes funcionales, visualizando la evolución de los diferentes procesos biológicos.

SOFTWARE PARA DISEÑAR CAJAS moleculares para encapsular fármacos

Universitat Politècnica de València (UPV)

Un equipo del Instituto de Reconocimiento Molecular y Desarrollo Tecnológico (IDM) de la Universitat Politècnica de València (UPV) y de la Universidad de Oxford ha desarrollado un nuevo *software* que, entre otras muchas aplicaciones, facilita el diseño de cajas moleculares para la encapsulación de fármacos.

Denominado CageCavityCalc -C3-, este *software* permite calcular de forma automatizada y visualizar el tamaño de la cavidad de cajas moleculares utilizadas en aplicaciones biológicas y que se emplean, por ejemplo, para la administración de fármacos anticancerígenos. El trabajo ha sido portada en la revista *Journal of Chemical Information and Modeling*.

«CageCavityCalc usa un algoritmo novedoso que permite el cálculo del tamaño de la cavidad de cajas moleculares y de propiedades como la hidrofobicidad y el potencial electrostático, lo que proporciona información clave para optimizar el diseño de la caja molecular que albergan los fármacos, para su posterior liberación en el organismo de la forma más eficiente posible» explica Vicente Martí.

Las cajas moleculares se usan también en otras aplicaciones como sensores y reconocimiento molecular, catálisis, etc. La clave fundamental para su óptimo funcionamiento reside en su cavidad interna, de forma que sea capaz de encapsular moléculas huésped y modular sus propiedades.

«Sin embargo, hoy en día, el diseño de cajas con

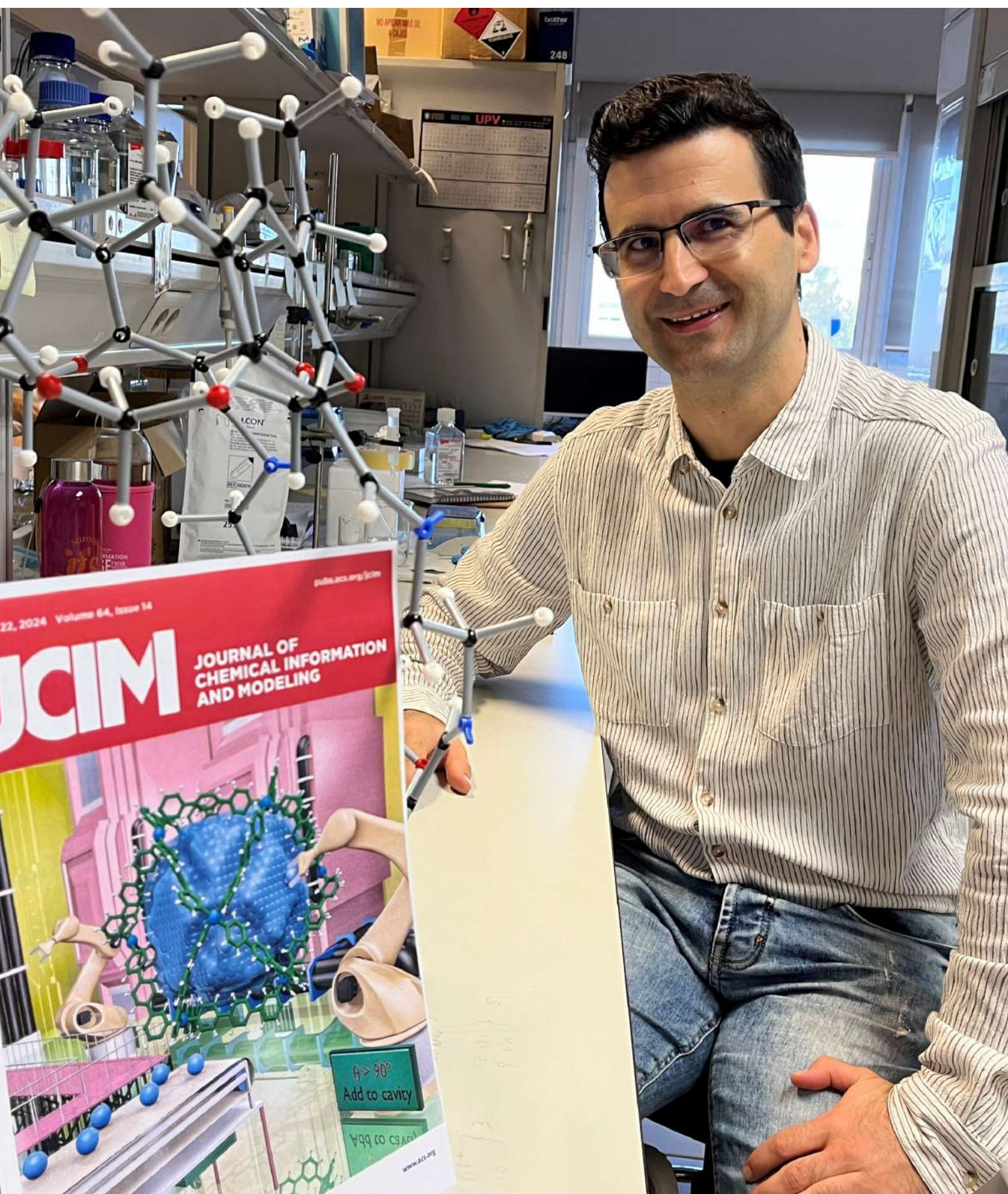
propiedades específicas es un desafío, por lo que el desarrollo de *software* que ayude a predecir las propiedades es fundamental. A este desafío responde nuestro trabajo», destaca Vicente Martí.

Según explica el investigador del IDM, hasta la fecha el cálculo de propiedades moleculares y cavidades requiere el uso de *software* basado en «línea de comandos» y realizar ajustes de parámetros por parte del usuario.

Mientras, CageCavityCalc tiene una interfaz gráfica que permite a los no especialistas utilizar esta herramienta sin necesidad de tener conocimientos de programación informática. Además, el cálculo de la cavidad está completamente automatizado, lo que evita la necesidad de realizar ajustes de parámetros para realizar el cálculo.

«La principal ventaja del *software* CageCavityCalc es su eficiencia y fácil uso, además de ser gratuito y de código abierto. Agiliza los cálculos de la cavidad, facilitando así el desarrollo de nuevas cajas moleculares funcionales, con las propiedades adecuadas para sus diferentes aplicaciones. En definitiva, simplifica mucho el diseño de estas cajas, optimizando al mismo tiempo su funcionamiento», concluye Vicente Martí.







ASISTENTE VIRTUAL DE IA para ofrecer apoyo a personas con TEA

La Universidad de Alicante (UA) ha desarrollado AI-ASD-Assistant, un innovador asistente virtual de Inteligencia Artificial (IA) diseñado para ofrecer orientación y apoyo integral a personas con Trastorno del Espectro Autista (TEA), así como a sus familiares, docentes y otros profesionales. Este proyecto pionero ha sido liderado por Antonio Carrasco, profesor de Historia Moderna y especialista en IA, y Esther Heredia, profesora del Departamento de Psicología Evolutiva y Didáctica de la Facultad de Educación de la UA y experta en TEA. El sistema está en fase de pruebas y ya cuenta con el apoyo de trece familias y trece docentes de la provincia, así como de varias asociaciones de TEA de Alicante y la Vega Baja.

AI-ASD-Assistant es una herramienta accesible a través de una interfaz de texto en ChatGPT, donde las personas usuarias pueden hacer preguntas y recibir orientación sobre una amplia variedad de temas relacionados con el TEA. Desde el diagnóstico y las características del trastorno hasta

estrategias de inclusión educativa o recursos para apoyo familiar, este asistente ofrece información estructurada en seis categorías para facilitar el acceso según las necesidades de cada usuario. Esta clasificación cubre información general sobre el TEA, asistencia para docentes, orientación para familiares, apoyo directo para personas con TEA y guías para proyectos inclusivos.

Según Antonio Carrasco, el asistente proporciona «respuestas personalizadas y adaptadas a cada situación, desde consejos para docentes que trabajan con alumnado con TEA hasta pautas prácticas para familiares que buscan mejorar la comunicación con sus seres queridos».

Por otro lado, Esther Heredia destaca que esta herramienta responde a la necesidad de un recurso dinámico y fácil de utilizar que ayuda a resolver dudas prácticas y emocionales con orientaciones fundamentadas en investigaciones científicas y buenas prácticas.

UNA APLICACIÓN MÓVIL ANALIZA la relación entre intestino y cerebro en el autismo

Investigadores del Grupo de Investigación Integral en el Neurodesarrollo Típico y Atípico (Ginta) de la Universidad de Alicante (UA) han creado INCE, la primera aplicación móvil basada en la evidencia científica que analiza la relación entre intestino y cerebro mediante los síntomas gastrointestinales, el dolor y la reactividad sensorial de las personas, con especial funcionalidad para personas con autismo. INCE es fruto de la investigación de Ginta, dirigido el profesor Agustín Ernesto Martínez, y ha sido desarrollada por la empresa CubeCut Software.

El trastorno del espectro autista (TEA) es un trastorno del neurodesarrollo caracterizado por dos síntomas principales: las deficiencias en la interacción social y los patrones repetitivos de comportamiento. Además, uno de los síntomas más característicos del TEA es la hiper e hiporreactividad sensorial. «Estudios han señalado la relación entre hiperreactividad sensorial, ansiedad, aumento de la severidad del comportamiento repetitivo y síntomas gastrointestinales en las personas con TEA. En cierta medida, todos estos factores pueden llegar a condicionar la vida de la persona con autismo tanto a nivel educativo como en las relaciones sociales», comenta Martínez.

En este contexto, «en el estudio del eje intestino-cerebro, la evidencia científica señala que hay entre un 40 % y 70 % de las personas con TEA que puede tener síntomas gastrointestinales, mientras que, en la población general, la prevalencia está entre el 10 % y el 20 %». Los síntomas gastrointestinales se asocian a problemas de la microbiota intestinal, aumento de la ansiedad, problemas de sueño o disminución de la calidad de vida de las personas, también en aquellas con TEA. Por este motivo, «los familiares que tienen un hijo o hija con autismo buscan diferentes tratamientos para disminuir los síntomas gastrointestinales y las alteraciones emocionales que puedan tener asociadas», indica el director de Ginta. «Los probióticos son uno de los tratamientos más novedosos, pero, sin embargo, en los estudios de revisión que hemos realizado, se ha encontrado poco rigor metodológico y una escasez de ensayos clínicos con las bacterias que parecen más claramente implicadas en el autismo, como es el *bifidobacterium*», añade. Por estos motivos, es habitual que familiares y profesionales relacionados con personas con TEA se encuentren ante la incertidumbre sobre el suministro de estos compuestos. «Nuestra respuesta es lógica: se debe evaluar antes de aplicar un tratamiento», concreta Martínez.



TESTAN UN ROBOT PARA SITUACIONES DE AISLAMIENTO POR RIESGOS INFECCIOSOS O RADIOLÓGICOS



La Universitat Jaume I de Castelló (UJI) y el Consorcio del Hospital Provincial de Castellón han testado la eficacia de un robot manipulador móvil omnidireccional terrestre teleoperado para su uso en situaciones de aislamiento por riesgos infecciosos o radiológicos. El primer ensayo ha consistido en una prueba de movilidad, navegación del robot en pasillo y habitación, apertura de puertas, adquisición de datos para la reconstrucción en 3D del entorno y alcance con el brazo manipulador.

Este robot se ocuparía de trasladar la comida y medicación a los pacientes que se encuentran en situación de aislamiento porque padecen patologías infecciosas o están ingresados en la Unidad de Hospitalización Especial, donde se atiende a personas que requieren terapia metabólica o braquiterapia ginecológica, evitando la exposición innecesaria del personal sanitario a posibles riesgos infecciosos o radiológicos.

La unidad robótica ha sido desarrollada por el equipo IRSLab del Centro de Investigación en Robótica y Tecnologías Subacuáticas (CIRTESU) de la UJI, en el contexto del proyecto europeo H2o2o, El-Peacetolero, para la inspección de tuberías plásticas en escenarios con riesgos radioactivos en los que no es viable la intervención humana, aunque el sistema fue planteado también para su aplicación en entornos de riesgo biológico, como el de un centro hospitalario.

En el caso de la terapia metabólica, el paciente recibe por vía oral o intravenosa medicamentos radiactivos. Este tratamiento requiere el ingreso en una habitación especialmente adaptada a las normas de protección radiológica que establece el Consejo de Seguridad Nuclear.

El Consorcio cuenta con dos habitaciones exclusivas para la aplicación de estos tratamientos. El enfermo per-



maneje en las habitaciones en régimen de aislamiento, sin poder salir ni recibir visitas hasta que los niveles de radiación disminuyen hasta límites legales, lo que suele producirse a los dos o tres días.

Durante este tiempo, el paciente recibe atención permanente a distancia por parte del personal médico y de enfermería del centro, quienes han seguido previamente un curso de supervisor u operador en instalaciones radiactivas.

El control radiológico de los trabajadores expuestos a las radiaciones ionizantes se lleva a cabo mediante sistemas de detección de tipo pasivo, denominados dosímetros, cuya lectura es realizada por entidades o instituciones expresamente autorizadas y controladas por el Consejo de Seguridad Nuclear.

La braquiterapia ginecológica, que se efectúa en otra habitación, tiene un papel decisivo en el tratamiento del cáncer porque permite administrar una dosis elevada de radiación en un volumen tumoral muy bien definido y con mínimo daño para los tejidos sanos circundantes.

La paciente que recibe este tratamiento es trasladada a la habitación de la Unidad de Hospitalización Especial, donde debe permanecer aislada, sin personal ni acompañantes, durante los minutos de irradiación, unos 10 minutos cada hora durante un periodo que puede oscilar entre uno y cuatro días.

El robot manipulador móvil omnidireccional terrestre teleoperado integra un sensor inteligente dotado de Inteligencia Artificial, usa sistemas LIDAR 2D y 3D montados en el cabezal móvil y cuenta con un brazo manipulador para realizar asistencias futuras al paciente.

**UNA BOTAS ROBOTIZADAS Y AUTÓNOMAS
DISMINUYEN LA FATIGA Y POTENCIAN
EL RENDIMIENTO DEL USUARIO**





La Unidad de Robótica e Inteligencia Artificial de la Universidad Miguel Hernández de Elche (UMH), el Centro Tecnológico del Calzado (INESCOP) y la empresa de calzado de seguridad PANTER han desarrollado un calzado de intervención inteligente y sostenible mediante tecnologías robóticas y de Inteligencia Artificial. Estas botas se han desarrollado en colaboración con usuarios finales como los bomberos del Parque de Bomberos de la Diputación de Alicante en San Vicente del Raspeig.

Tras la evaluación de las botas robotizadas que se han desarrollado en el laboratorio, los resultados confirman que se reduce el consumo de oxígeno entre un 13 % a un 15 % durante la realización de una marcha exigente y portando un peso de 15 kg.

Según explica el catedrático de la UMH, Nicolás García, «estos primeros resultados son muy prometedores, ya que el consumo de oxígeno se puede correlacionar con la fatiga, y una reducción de esta magnitud ayudaría a mejorar la intervención de los equipos de emergencia y reducir las posibilidades de que se produzcan accidentes y/o lesiones en sus actuaciones».

Actualmente, las botas robotizadas son totalmente autónomas, alimentadas por unas baterías intercambiables y disponen de pulsadores de ajuste del nivel de asistencia proporcionado por la bota.

Esta iniciativa se enmarca en EXOEPI, proyecto financiado por la Agencia Valenciana de Innovación (AVI) dentro de la línea de proyectos estratégicos.

El proyecto está coordinado por la directora de I+D de INESCOP, Francisca Aran, quien trabaja en colaboración con el catedrático del Instituto de Bioingeniería de la UMH, Nicolás García.

El consorcio se completa con PANTER, empresa líder en fabricación de calzado de protección EPI (Equipos de Protección Individual), 100 % española, que ha conseguido que la inversión en I+D+i se haya traducido en una mejora en la salud y el confort de los usuarios del calzado EPI. PANTER está representada por su consejero delegado, Ramón Pajares, que coordina los trabajos y recursos de la empresa para el desarrollo de una bota que incluya el sistema robótico desarrollado y que apueste por la inclusión en el mercado de este producto.



NUEVO MÉTODO DE DISEÑO DE EDIFICIOS QUE EVITA COLAPSOS CATASTRÓFICOS

Un equipo de investigación del Instituto de Ciencia y Tecnología del Hormigón (ICITECH) de la Universitat Politècnica de València (UPV) ha publicado en la revista *Nature* los últimos resultados de su «radical» propuesta para conseguir edificios ultrarresistentes, capaces de aguantar situaciones extremas causadas por desastres naturales –riadas, inundaciones, deslizamiento de laderas–, explosiones, su propio envejecimiento, o un mantenimiento y conservación inadecuados. Esta propuesta añade al diseño de la estructura de los edificios una última línea de defensa para evitar colapsos catastróficos.

El nuevo método se inspira en cómo los lagartos se protegen de los depredadores al liberar sus colas cuando son atacados.

Los métodos de diseño actuales se basan en mejorar la conectividad entre los componentes de la estructura. En

el caso de que algún componente falle, esta conectividad permite que las cargas que soportaban los componentes que fallan se redistribuyan al resto del sistema estructural. Aunque estos métodos resultan eficaces en el caso de pequeños fallos iniciales, pueden aumentar el riesgo de colapso progresivo tras grandes fallos iniciales, conduciendo a colapsos completos o de gran magnitud. Así sucedió, por ejemplo, en las Champlain Towers y en el derrumbe de un edificio en Peñíscola, en 2021, o en la ciudad iraní de Abadan, en 2022. Y esto es lo que evita la propuesta surgida del ICITECH de la UPV.

«Nuestro novedoso método de diseño proporciona una solución para superar esta alarmante limitación y conseguir edificios más resilientes, capaces de aislar el colapso a sólo la parte de la estructura que ha sufrido el fallo inicial, y salvaguardar el resto del edificio. El nuevo método de diseño ha sido verificado con un ensayo sobre un edificio real. Por tanto, se trata de la primera



solución contra la propagación de colapsos en edificios tras grandes fallos iniciales que ha sido probado y verificado a escala real. Con la aplicación del nuevo método de diseño, se conseguirá prevenir colapsos catastróficos, protegiendo así vidas humanas y minimizando los costes materiales que supondría un colapso completo de la estructura», según explica José M. Adam, coautor del estudio, junto con Nirvan Makoond, Andri Setiawan y Manuel Buitrago, miembros del ICITECH de la UPV.

Unos «fusibles» evitan el colapso total

La clave del método reside en usar el concepto de fusible estructural, que permite aislar las partes dañadas de un edificio con el fin de evitar la propagación de grandes fallos a toda la construcción.

«Esta nueva filosofía es parecida a la forma en que las redes eléctricas se protegen frente a sobrecargas, al

conectar segmentos de la red mediante fusibles eléctricos. Con nuestros diseños, el edificio presenta continuidad estructural bajo condiciones normales de funcionamiento, pero se segmenta cuando la propagación de un fallo es inevitable, evitando el derrumbe total», apunta Nirvan Makoond. «La implementación del método repercutirá levemente en el coste de la estructura, ya que utiliza detalles constructivos y materiales convencionales», señala Andri Setiawan.

En su estado de desarrollo actual, el nuevo diseño de estos investigadores se puede aplicar a prácticamente cualquier edificio de nueva construcción. «Su eficacia ha sido verificada y demostrada para edificios con estructura prefabricada de hormigón. Actualmente, trabajamos en la aplicación de la metodología a edificios ejecutados con hormigón in situ y a edificios con estructura de acero», concluye Manuel Buitrago.

MEJORAN LOS SUELOS PARA CONSTRUCCIÓN

con el uso de residuos cerámicos

Universidad de Alicante (UA)

Una investigación desarrollada por el Departamento de Ingeniería Civil de la UA obtiene resultados preliminares exitosos, al utilizar residuos procedentes de la industria cerámica y de vidrio para mejorar suelos destinados a construcción de obra civil.

El objetivo del estudio pasa por minimizar el impacto ambiental derivado de la producción de materiales para estabilizar el suelo, con resultados comparables a los obtenidos con otros tradicionales como el cemento o la cal.

Titulado *Mejora y estabilización de suelos con nuevos materiales cementantes revalorizando residuos*, el proyecto está financiado por la Agencia Valenciana de Innovación, en colaboración con empresas constructoras.

El investigador de la UA, Antonio José Tenza, explica que, cuando las propiedades geotécnicas de un suelo no son las adecuadas, puede verse comprometida su seguridad para soportar estructuras de obra civil como, por ejemplo, carreteras o cimentaciones.

Para que un suelo cumpla con los requisitos de durabilidad y resistencia, existen diversas técnicas de mejora de sus propiedades. Una de las más habituales es la estabilización química con el uso de cal o cemento, cuya producción conlleva un consumo muy elevado de materias primas y de combustibles fósiles y produce altas emisiones de CO₂.

La investigadora de la UA, Marina Micó, quien lidera el proyecto junto a Tenza, subraya que con el uso de desechos de la industria cerámica y de vidrio se minimiza el impacto ambiental derivado de la extracción de materia prima. «Además de revalorizar un residuo al transformarlo en recurso, estabilizar el suelo con este tipo de residuos conlleva una reducción de las emisiones de CO₂ y un consumo energético menor», apunta.

Según los resultados obtenidos, los materiales residuales procedentes de la industria cerámica y de vidrio ofrecen un comportamiento excelente y resultan eficaces en la mejora de suelos de baja calidad, al incrementar sus propiedades mecánicas sin comprometer su durabilidad. El compromiso de la investigación con la mejora del medio ambiente y su impulso a la economía circular contribuye a alcanzar los objetivos de desarrollo sostenible marcados en la Agenda 2030.

Además de Antonio José Tenza y Marina Micó, en el estudio participan, también, los investigadores Erasmo Cremades, Beatriz del Moral, Andrea Ferre y Francisco José Ibanco.

Durante el desarrollo de la investigación, se va a trabajar con las empresas del sector de la construcción Prefabricados Saval Hermanos y Aglomerados Los Serrano, con el objetivo de la puesta en campo de los resultados, para transferir el conocimiento desarrollado en laboratorio.



De izquierda a derecha: Antonio José Tenza, Erasmo Cremades, Marina Miró, Beatriz del Moral, Andrea Ferre y Francisco José Ibanco.





MODELO HIDRÁULICO PARA LOCALIZAR DESAPARECIDOS ARRASTRADOS POR LOS RÍOS

Francisco Vallés, investigador del Instituto de Ingeniería del Agua y Medio Ambiente (IIAMA) de la Universitat Politècnica de València (UPV), ha desarrollado un nuevo modelo hidráulico de ayuda a la localización de perso-

nas desaparecidas tras episodios torrenciales como el originado por la DANA del 29 de octubre de 2024, en la provincia de Valencia.



cia hidráulica del flujo desbordado, que indica la capacidad de arrastre de la corriente, clave de este modelo.

«Solapando la capa de información con la de trayectorias de la corriente, es posible hacer un seguimiento de esta hasta que pierde la energía suficiente como para depositar los elementos arrastrados. A estos efectos, se ha establecido un umbral de potencia hidráulica del flujo por debajo del cual se supone que la corriente no tiene capacidad de arrastre suficiente», explica Francisco Vallés.

Modelo hidráulico del barranco del Poio

Vallés ha desarrollado un modelo hidráulico del barranco del Poio, desde el cruce con la A3 hasta su desembocadura en La Albufera, analizando diversos parámetros y variables registradas en su cuenca y extendiendo el estudio también a las del Gallego, Horteta, Pozalet y Saleta.

Para crear el modelo, Vallés trabajó con la cartografía de la zona, accesible en el Instituto Cartográfico Valenciano; analizó los datos de lluvia publicados por AEMET (Agencia Estatal de Meteorología) y AVAMET (Associació Valenciana de Meteorología), así como los registros de la estación de aforo de la Confederación Hidrográfica del Júcar situada en Ribarroja, justo aguas abajo del cruce del cauce del Barranco del Poio con la autovía A3.

«Con todos estos datos, pude reconstruir el hidrograma del Poio y analizar lo que se conoce como mancha de inundación -hasta dónde llegaba el agua- y el comportamiento de la riada en las otras cuencas, con la potencia hidráulica como valor final de referencia. Hay un umbral a partir del cual la corriente se frena y deposita todo lo que transporta; el modelo ayuda a determinar dicho umbral e identificar así aquellas áreas idóneas para realizar intervenciones de búsqueda de personas desaparecidas», explica el investigador del IIA-MA-UPV.

Para generar este modelo, Vallés trabajó con una gran cantidad de celdas de cálculo, en concreto, 415.000, para conseguir la delimitación geográfica más precisa posible del área de inundación.

No obstante, Vallés incide en que «el modelo está ideado como herramienta de apoyo. Es fruto de un trabajo de recopilación de datos y de muchas horas de cálculo, con datos registrados de la DANA, pero que se podría aplicar en cualquier otro episodio similar, con un objetivo: ayudar desde el primer momento en la búsqueda de personas desaparecidas», concluye el investigador.

El modelo permite estudiar la trayectoria que sigue un flujo desbordado, desde un determinado punto hasta su desembocadura, y estimar la velocidad del agua y altura alcanzada. A partir de esta información, obtiene la poten-

PAVIMENTOS PERMEABLES

para capturar microplásticos urbanos

Un estudio realizado por Eduardo García, Carmen Hernández, Miguel Martín e Ignacio Andrés, investigadores del Instituto de Ingeniería del Agua y Medio Ambiente (IIAMA) de la Universitat Politècnica de València (UPV), junto a Alba Benito y Carlos Sanz, de la Universidad de Alicante (UA), revela que los pavimentos permeables pueden ser una herramienta clave para controlar la contaminación por microplásticos en entornos urbanos.

El trabajo, publicado en la revista *Science of The Total Environment*, parte de la realidad de que la creciente prevalencia de microplásticos en entornos urbanos genera preocupación por sus efectos negativos en los ecosistemas y la salud humana. De hecho, la escorrentía urbana se considera un vector importante de contaminación por microplásticos de las masas de agua, debido al arrastre de estas partículas durante episodios de precipitaciones.

En respuesta a esta problemática, la investigación ha evaluado, a escala laboratorio, la eficacia de los pavimentos permeables para controlar los microplásticos en entornos urbanos, incluyendo las partículas procedentes del desgaste de neumáticos, las cuales representan entre el 5 y 10% de todo el plástico que llega a los océanos.

«Los resultados determinan que los pavimentos permeables logran eficiencias de retención de microplásticos entre el 89 % y próximas al 100 % gracias a la estructura porosa de su superficie y a los geotextiles que incorporan», según explica Eduardo García, autor principal de la investigación. De hecho, el estudio permitió comprobar que los microplásticos de tipo fragmento fueron susceptibles de quedar retenidos en la superficie permeable, mientras que los catalogados como fibras, se encontraron principalmente en los geotextiles. «La implementación de pavimentos permeables en nuestras ciudades representa una solución innovadora y prometedora para la gestión sostenible de aguas pluviales y la disminución de la contaminación difusa en entornos urbanos», añade el investigador del IIAMA.

Este estudio ofrece información para optimizar el diseño de pavimentos permeables, con el objetivo de reducir la contaminación por microplásticos en áreas urbanas y proteger los ecosistemas naturales.





UNA APLICACIÓN WEB estima el riesgo del gas radón para la salud humana

Un equipo de investigación de la Universidad de Alicante (UA), formado por Juan José Galiana, del Departamento de Física, Ingeniería de Sistemas y Teoría de la Señal; Javier Valdés, del Departamento de Ingeniería Civil, y Sara Gil, José Luís Soler y David Benavente, del Departamento de Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente, ha desarrollado una novedosa aplicación web para estimar y modelizar el riesgo potencial del gas radón. El trabajo ha sido publicado en la revista *Earth Science Informatics*.

El radón es un gas radioactivo incoloro, inodoro e insípido que se forma a partir de la desintegración del uranio presente en el suelo y las rocas. Este gas exhalado desde el subsuelo penetra en el interior de las edificaciones o instalaciones subterráneas donde puede acumularse hasta alcanzar niveles tóxicos para la salud humana. Su inhalación tanto en forma directa como gas o absorbido en el particulado, constituye una de las principales fuentes de radiación ionizante para la población, siendo reconocido como carcinógeno por la Organización Mundial de la Salud (OMS). «El principal problema de salud asociado con la exposición al radón es el cáncer de pulmón, considerándose la segunda causa de cáncer de pulmón después del tabaco», explica David Benavente, investigador principal del equipo.

Por esta razón, en algunos países es obligatorio estudiar la concentración de este tipo de gas cuando se va a acometer algún tipo de edificación, una medida que España es sólo «recomendable», según señala Benavente.

Estimar el potencial del radón para la salud presenta una gran complejidad debido a su fuerte dependencia con factores ambientales y geológicos, así como su amplia variabilidad. El trabajo propone una metodología novedosa y original en la que se combinan y calculan parámetros que definen e influyen en el riesgo potencial del radón.

«Por un lado, se considera la actividad y transporte del gas a través de un perfil del suelo basado en la textura concreta del mismo y en su contenido de agua. Por otro lado, también se incorpora de forma novedosa la influencia del clima, tanto a largo plazo, considerando diversos escenarios climáticos, como a plazos más cortos, incluyendo series de datos meteorológicos locales», explica Juan José Galiana, autor principal de la aplicación, quien señala, además, que esta es la primera herramienta que «no sólo identifica el nivel general, sino también el riesgo potencial teniendo en cuenta la variación en el clima».

UNA TECNOLOGÍA MEJORA

la precisión de radares y sistemas LiDAR

Un equipo de internacional de investigación, en el que participa el Photonics Research Labs del Instituto de Telecomunicaciones y Aplicaciones Multimedia (iTEAM) de la Universitat Politècnica de València (UPV), ha desarrollado una nueva tecnología que ayuda a mejorar la precisión en aplicaciones de radar y sistemas LiDAR. Entre sus posibles usos, contribuiría a la implantación del coche autónomo, así como a optimizar la vigilancia medioambiental. En su desarrollo, han participado también el Instituto de Semiconductores (CAS) de la Academia china de Ciencias, la Beijing University of Posts and Telecommunications (BUPT) de China, la Academia Air Force Early Warning (Wuhan, China) y la Universidad de Ottawa (Canadá).

En el estudio, publicado en la revista *Nature Communications*, el equipo de España, China y Canadá presenta un concepto de simetría en el tiempo, denominado simetría de paridad-tiempo (PT), aplicado a sistemas de barrido de frecuencia. Su propuesta permite reducir hasta 14 veces el ancho de línea de las ondas generadas, pudiendo obtener así señales más estables y precisas respecto a las que se obtienen con sistemas convencionales.

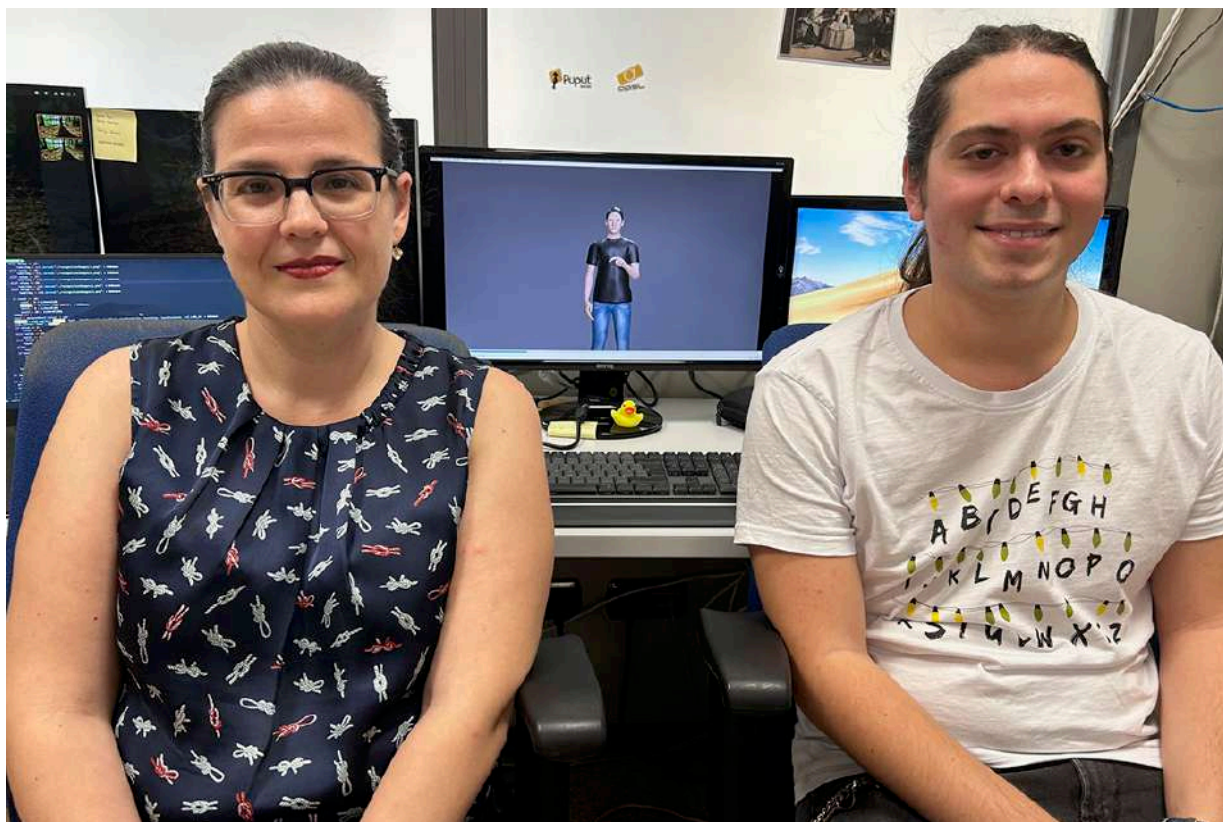
Uno de los ámbitos donde esta tecnología puede tener un impacto inmediato es en el transporte autónomo.

«Los sistemas LiDAR son esenciales para la navegación y detección de obstáculos en estos vehículos. Con nuestra tecnología, al aumentar su precisión, podrán identificar y responder a su entorno con mayor rapidez y exactitud, lo que contribuiría a su desarrollo e implantación a escala global», destaca el director del Photonics Research Labs-iTEAM de la UPV y coautor del trabajo, José Capmany.

La tecnología permitiría mejorar la vigilancia y monitorización medioambiental. «Estos sistemas avanzados de radar ayudarán a realizar estudios más detallados del entorno y responder de forma más eficiente a emergencias ambientales. Facilitará el rastreo de objetos en movimiento y la detección y monitorización de cambios ambientales, como patrones climáticos o el seguimiento de fauna en áreas de difícil acceso», explica Ming Li, del Instituto de Semiconductores de Beijing.

«Los sistemas de radar y LiDAR con ancho de línea reducido pueden integrarse en infraestructuras de comunicación avanzadas, en los que tanto la estabilidad como la precisión de la señal son fundamentales para evitar cualquier tipo de interferencia en la transmisión. Y esto es lo que conseguimos con nuestra tecnología», concluye Jose Capmany.





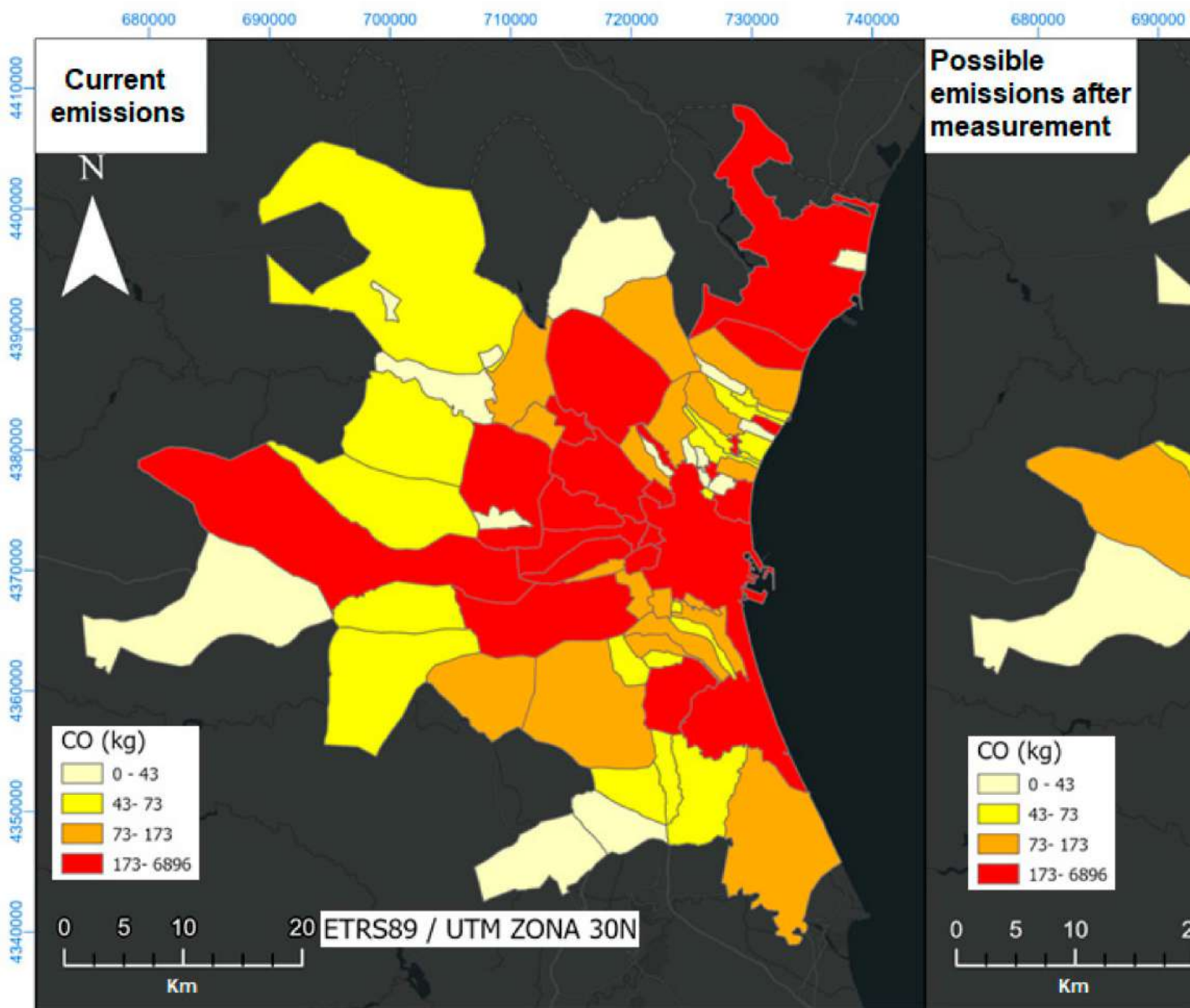
PATENTAN UNA APLICACIÓN de traducción simultánea de Lengua de Signos

El Grupo de Investigación de Robótica y Visión Tridimensional (RoViT) de la Universidad de Alicante (UA) ha desarrollado la primera plataforma de comunicación en tiempo real entre la comunidad oyente y la comunidad sorda, que utiliza LSE (Lengua de Signos Española). Todo ello de forma sencilla y bidireccional, a través de la utilización de técnicas de procesamiento de lenguaje natural, la cámara y la pantalla de un ordenador o dispositivo móvil. La investigadora de la UA, Ester Martínez, junto al estudiante de doctorado, Francisco Morillas, son los responsables del desarrollo de esta herramienta.

La versión anterior de esta herramienta, según explica Ester Martínez, realizaba esta función teniendo como base el alfabeto dactilológico, es decir, la traducción se llevaba a cabo deletreando las palabras, pero, con esta herramienta, se ha dado un nuevo paso al poder incorporar vocabulario, lo que permite una interacción mucho más fluida. El uso de esta aplicación está especialmente indicado para facilitar la comunicación en situaciones cotidianas donde la presencia de un intérprete no siempre es posible, como al realizar compras, ir a un restaurante, utilizar el transporte público, en la consulta de un médico o hacer gestiones administrativas.

Las ventajas de esta tecnología son otras muchas, según explica Francisco Morillas, ya que el sistema, que tiene una precisión del 95 %, funciona en tiempo real, de una forma sencilla y rápida, y para lograr esta comunicación, sólo es necesario contar con un dispositivo móvil con cámara y pantalla. La aplicación, a diferencia de otras similares, permite una comunicación bidireccional, es decir, realiza la conversión de signos a texto, pero también de texto o voz a signos.

Esta tecnología desarrollada en la UA ha sido galardonada con el premio Sprint Valoriza-Ciencia Em- prende, y se encuentra protegida bajo solicitud de patente, con la denominación de *Sistema y método de comunicación entre personas sordas y personas oyentes*.



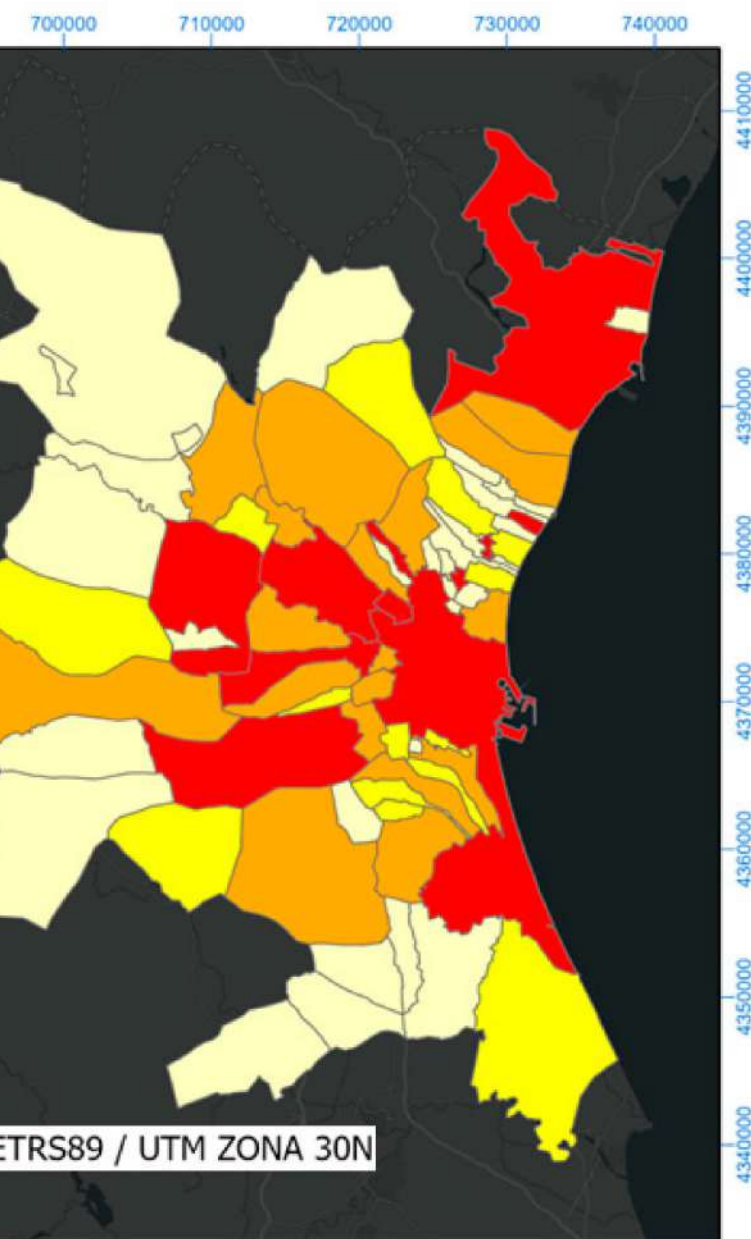
ESTRATEGIAS DE MOVILIDAD SOSTENIBLE PARA LA DESCARBONIZACIÓN DE VALENCIA

Eloína Coll y Victoria Lerma, investigadoras del Instituto ITACA de la Universitat Politècnica de València (UPV), han publicado un estudio exhaustivo que aborda el potencial de descarbonización en el sector de la movilidad en la ciudad de Valencia y su área metropolitana, identificando áreas críticas y vulnerables y proponiendo mejoras estratégicas.

Publicada en la revista *Applied Sciences*, la investigación destaca que las estrategias de movilidad sostenible personalizadas pueden reducir significativamente las emisiones de gases de efecto invernadero, mejorando tanto

la accesibilidad como la calidad de vida urbana. El estudio, realizado con datos del periodo 2017-2022, subraya la importancia de abordar los altos niveles de tráfico y congestión en la ciudad y su área metropolitana.

«En 2017, el sector del transporte representó el 27 % de las emisiones totales de gases de efecto invernadero en la Unión Europea. En Valencia, más del 50 % de las emisiones de CO₂ provienen del transporte privado y comercial, según el Plan de Acción de Clima y Energía Sostenible de la ciudad. Además, el Plan Básico de Movilidad del área metropolitana de Valencia indicaba que el



40 % de los viajes en la provincia se concentra en esta área, donde solo el 13 % utilizaba transporte público, en comparación con el 41 % que optaba por el automóvil privado», explica Eloína Coll.

Para desarrollar la investigación, se llevó a cabo un análisis exhaustivo del contexto y de los planes de movilidad existentes, complementado con un estudio detallado de los viajes sostenibles a alta resolución espacial mediante Sistemas de Información Geográfica (SIG).

«Este enfoque en los patrones de movilidad y emisiones

permite identificar áreas específicas donde los esfuerzos de descarbonización pueden ser más eficaces», afirma Eloína Coll.

Entre los resultados, destaca la identificación de zonas críticas que requieren intervenciones específicas para reducir el uso del vehículo privado y mejorar el transporte público. «El análisis identificó barrios como Arrancapins, con elevadas emisiones de CO₂ y NO_x, mientras que otros, como El Calvari y Les Tendetes, presentaban niveles notablemente inferiores. Estos datos reflejan diferencias influenciadas por factores como la densidad de población, actividades industriales y tráfico. Asimismo, hay barrios que presentaban una alta dependencia del transporte privado, lo que los convertía en un área clave para intervenciones que impulsaran el uso del transporte público», afirma Victoria Lerma.

Respecto a la infraestructura actual, el equipo de la UPV identificó un acceso desigual al transporte público, especialmente en el área metropolitana, lo cual plantea la necesidad de un planeamiento descentralizado y una ampliación de rutas y frecuencias en zonas menos cubiertas.

Entre las principales medidas de descarbonización propuestas, el estudio sugiere la implementación de un sistema de Bus de Tránsito Rápido (BRT) para optimizar las rutas de autobuses y mejorar la eficiencia del transporte público. También aboga por la electrificación progresiva de las flotas de transporte, sustituyendo autobuses convencionales por eléctricos o de bajas emisiones, lo cual impactaría directamente en la reducción de CO₂ y en la calidad del aire. También se recomienda una ampliación de los puntos de carga y promover la movilidad activa y el uso de bicicletas.

El análisis destacó la importancia de visibilizar los servicios de coche compartido, en especial, en el ámbito empresarial y tecnológico, para reducir emisiones de CO₂ y optimizar el uso de vehículos. «La escasa concienciación sobre el coche compartido es un obstáculo importante en Valencia; es fundamental mejorar su visibilidad mediante una promoción activa por parte de empresas y del Ayuntamiento», afirma Victoria Lerma.

«Este trabajo resalta el papel crucial del transporte público en la reducción de emisiones, en la promoción de la movilidad sostenible y en la mejora de la calidad del aire. Las medidas propuestas se alinean con los esfuerzos mundiales en sostenibilidad y demuestran la importancia de intervenciones específicas para conseguir una movilidad urbana más responsable», concluyen las investigadoras de la UPV.

SISTEMA DE MEDICIÓN DE LA BIOMASA DE ATUNES

para evitar la sobrepesca

Universitat Politècnica de València (UPV)

Investigadores del Instituto de Automática e Informática Industrial (Instituto ai2) y del Instituto para la Gestión Integrada de Zonas Costeras (IGIC) del Campus de Gandía, ambos de la UPV, han evaluado en Australia un novedoso sistema de medición automática del tamaño de los atunes mientras nadan libremente, que permite la estimación de la biomasa.

El equipo fue contratado directamente por el Ministerio de Agricultura y Pesca del país (Australian Fisheries Management Authority, AFMA) a través de una convocatoria del mismo, a la que los investigadores de la UPV pudieron acceder gracias a su larga experiencia en este ámbito, para realizar pruebas reales con las compañías pesqueras australianas. El objetivo es utilizar sistemas automáticos de conteo de especímenes y biomasa para el control pesquero y prevenir la sobrepesca de una manera fiable.

Como parte del proceso de pesca del atún, se realizan transferencias de especímenes entre dos jaulas: una de transporte y otra de engrase o engorde, donde permanecen y son alimentados hasta su comercialización. Las jaulas de transporte pueden contener hasta unos 25.000 ejemplares, que se transfieren y distribuyen en varias jaulas de engorde, de manera que, entre las compuertas que unen ambos espacios, cruzan entre 3000 y 5000 ejemplares cada vez. En ese proceso de transferencia, actualmente se realiza un conteo de especímenes totalmente manual, que lleva a cabo un operario visualizando una grabación de vídeo.

Inteligencia Artificial (IA) para estimar tallas

Gabriela Andreu, investigadora del Instituto ai2 participante en el proyecto, explica que, en Port Lincoln, el pueblo pesquero donde su equipo ha estado un mes realizando pruebas del proyecto, «el gobierno australiano buscaba comprobar y demostrar a las compañías pesqueras que el proceso automático de estimación de tallas, basado en visión por computador y *Deep Learning* con tecnologías de Inteligencia Artificial (IA), es fiable y preciso. El objetivo de este mes de trabajo era probar *in situ* nuestro sistema demostrando tanto su fiabilidad como su adaptabilidad al procedimiento de transferencia que utilizan normalmente los pescadores para que las compañías de pesca, una industria muy tradicional, tengan una actitud más receptiva a estos nuevos sistemas de automatización y cambien su percepción hacia ellos».

El nuevo sistema implementado por los investigadores del ai2 y del grupo de acústica submarina de Gandía procesa las imágenes obtenidas a través de cámaras estereoscópicas colocadas entre ambas jaulas, identificando individuos, obteniendo sus dimensiones y, finalmente, estimando su biomasa.

«El proceso de estimación de tamaño que realizan los equipos australianos se basa en obtener manualmente un muestreo de la dimensión de tan sólo 100 especímenes sobre los 15.000 que pueden ser transferidos desde la jaula, mientras que el sistema desarrollado por el ai2 y el instituto de Gandía obtiene muestreos de entre el 25





y 50 % del total de especímenes. El porcentaje depende de variables relacionadas con la visibilidad y turbidez del agua, así como las condiciones de iluminación y la ocultación entre los individuos, ya que nuestro sistema procesa vídeos estereoscópicos de las transferencias», explica Andreu.

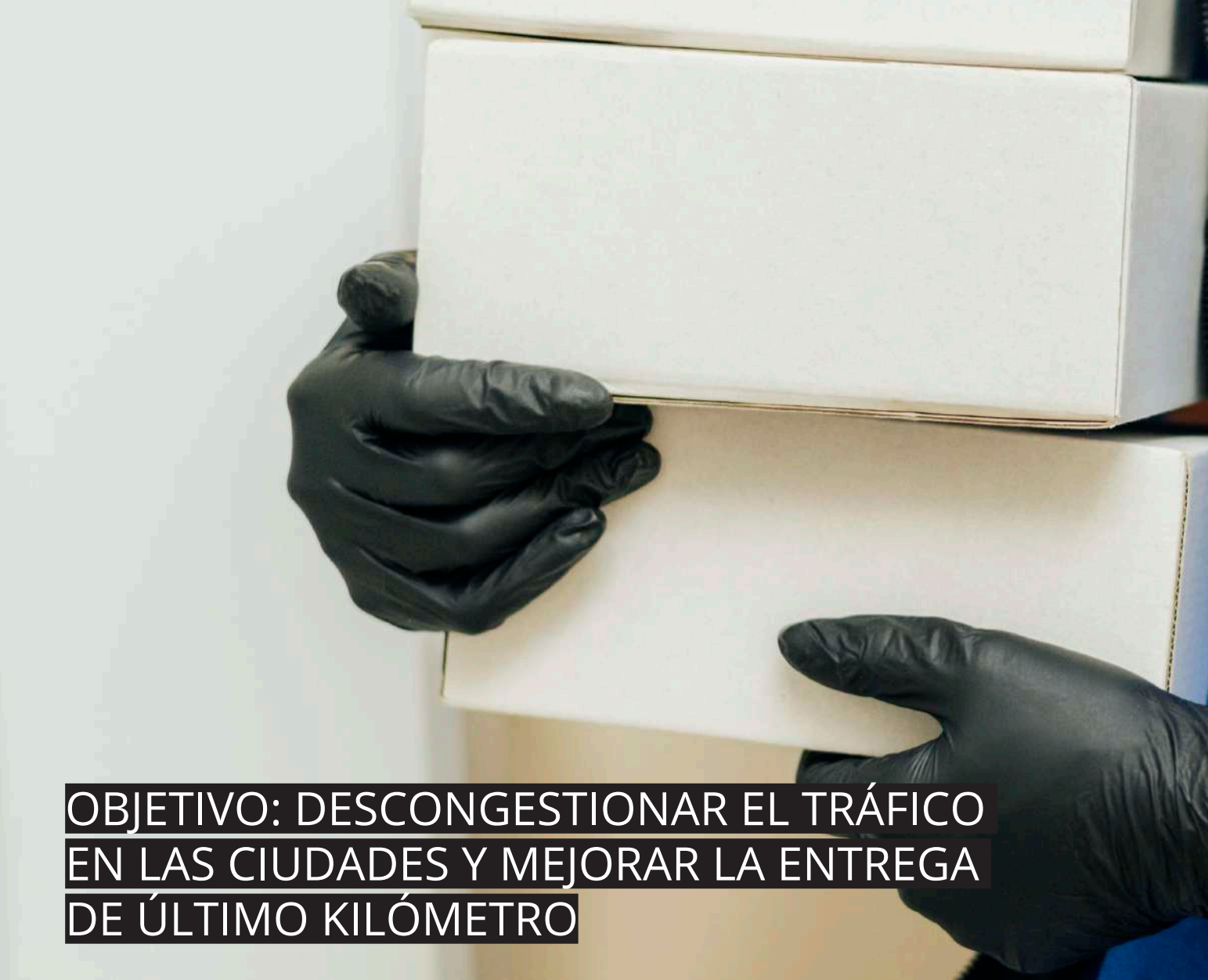
Transferencia de tecnología

El proyecto realizado para el gobierno australiano es uno de los principales resultados de transferencia de la tecnología que se está desarrollando en el marco del proyecto *Técnicas avanzadas de VxC basadas en Deep Learning y CNNs para la caracterización biométrica del atún rojo*, financiado por la Generalitat Valenciana, y *ACTHUN (Técnicas sonar y de visión por computador par la estimación de biomasa y caracterización de comportamiento del atún rojo)*, coliderado por Gabriela Andreu y la investigadora del IGIC, Isabel Pérez, y financiado por la Agencia estatal de Investigación.

Gabriela Andreu comenta que «el gran reto ha sido adaptar todo nuestro sistema al proceso de pesca australiano, recalibrando nuestras cámaras, reduciendo su peso e incrementando la longitud de los cables que utilizamos». De esta manera, el trabajo del aiz se ha rediseñado a medida de las necesidades de la compañía de pesca con la que han trabajado.

«Aún tenemos que hacer un estudio más exhaustivo de los resultados de nuestro sistema en comparación con el tradicional, pero nuestra percepción es que el equipo australiano ha quedado muy contento y las compañías de pesca han cambiado de actitud al ver la fiabilidad del proceso automático. Son muy positivos de cara a implementarlo», concluye la investigadora.

Además de Andreu, del equipo del Instituto aiz han participado en el proyecto los investigadores Pau Muñoz y Joaquín Martínez. Víctor Espinosa, del Instituto para la Gestión Integrada de Zonas Costeras, es el investigador principal del proyecto.



OBJETIVO: DESCONGESTIONAR EL TRÁFICO EN LAS CIUDADES Y MEJORAR LA ENTREGA DE ÚLTIMO KILÓMETRO

Se estima que en España se reparten cada día cuatro millones de paquetes, la mayoría de los cuales tienen como destino el área metropolitana de una gran ciudad, que es donde se concentra el 55 % de la población. La entrega de paquetería se disparó especialmente durante la COVID-19 debido al incremento de las compras en línea, que han continuado creciendo a doble dígito incluso una vez superada la pandemia. Esta nueva movilidad no ha hecho más que agravar los problemas de congestión de tráfico, de falta de aparcamiento y de mala calidad del aire ya existentes en las zonas urbanas desde hace años.

En el contexto de la apuesta de la Unión Europea para encontrar soluciones innovadoras dirigidas a reducir los impactos negativos del transporte urbano de mercancías y promover un transporte intermodal, la reducción del tráfico y la optimización de las entregas, investigadores de la Universitat Politècnica de València (UPV), la Universitat Oberta de Catalunya (UOC) y la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB) han ideado una propuesta de red para la distribución urbana de mercancías.

«Hemos estudiado posibles soluciones desde hace años y, además de determinar que no hay una única opción,

hemos visto que es necesaria una colaboración mucho más estrecha entre el sector público y el mundo privado», explica Cristian Castillo, profesor de los Estudios de Economía y Empresa de la UOC e investigador del Grupo de Investigación Sustainability, Management and Transport (SUMAT).

La propuesta de red, cuyo diseño se ha publicado en *European Transport Research Review*, se centra en la ciudad de Barcelona, donde los investigadores han localizado 1057 puntos para la entrega de paquetería. Se trata de *microhubs* ubicados en estaciones de transporte público, mercados, centros comerciales, oficinas de correos, parkings, edificios y puntos de recogida ya existentes. «Ya hay parkings públicos que han cedido espacios a empresas privadas de paquetería y, para el resto de puntos propuestos, habría que ver qué inversión requieren para que puedan ser habilitados», señala Castillo.

En el estudio, también han participado Eduard Josep Álvarez, profesor de los Estudios de Economía y Empresa e investigador líder del Grupo Urbanización, Comercio y Logística Sostenible (URBANLOG); Javier Panadero Martínez, profesor del Departamento de Arquitectura de



Computadores y Sistemas Operativos de la UAB; y Ángel A. Juan, catedrático de Analítica de Datos e Investigación Operativa, e Investigador Principal del Grupo ICSSO del Centro de Investigación en Ingeniería y Gestión de Producción, en el Campus de Alcoy de la UPV.

Un algoritmo de direccionamiento

Los autores no sólo han identificado estos miles de potenciales *microhubs* intermodales para una entrega más eficiente de la paquetería en Barcelona, sino que han desarrollado también un algoritmo de direccionamiento ágil para optimizar el trabajo de los repartidores. También han promovido que los repartos se hagan con bicicletas de carga y furgonetas eléctricas para contribuir a la mejora de la calidad del aire de la ciudad y a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.

El algoritmo desarrollado genera planes de distribución adaptativos teniendo en cuenta los costes de operación del *microhub* y los costes de direccionamiento de los vehículos, utilizando métodos heurísticos y de aprendizaje automático mejorados por técnicas de paralelización. De este modo, gracias a la Inteligencia Artificial, se generan

rápidamente planes de direccionamiento de alta calidad basados en la infraestructura y los modos de transporte y los puntos de entrega. Hay que destacar que el algoritmo se adapta dinámicamente y utiliza técnicas multiobjetivo para que cada plan de direccionamiento logre lo que se conoce como la eficiencia de Pareto, es decir, planes en los cuales no es posible que alguien obtenga una ganancia superior sin que pierda otro.

«Los equipos de investigación de la UPV, UOC y UAB llevamos años desarrollando algoritmos inteligentes capaces de ayudarnos a tomar decisiones óptimas y, con ello, mejorar los servicios de transporte y logística de las empresas con las que colaboramos. En este caso, estos algoritmos nos han permitido generar nuevos modelos de servicio a los ciudadanos de áreas urbanas, lo que puede resultar de gran utilidad a las administraciones públicas», apunta el investigador del CIGIP UPV, Ángel A. Juan.

Cristian Castillo afirma que las pruebas de campo llevadas a cabo en Barcelona han proporcionado escenarios potenciales para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y para la mejora de los plazos de entrega.

Miembros del equipo responsables de la instalación: de izquierda a derecha, Ángel Perles, María Antonia Zalbidea y Ricardo Mercado.



UN SISTEMA PROTEGE LAS PINTURAS RUPESTRES DEL ABRIGO DE LOS TOROS DEL PRADO DEL NAVAZO DE ALBARRACÍN

Un equipo de investigadores del Instituto de Aplicaciones de las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones Avanzadas (ITACA) de la Universitat Politècnica de València (UPV), en colaboración con el Departamento

de Conservación y Restauración de Bienes Culturales de la UPV, ha desarrollado un sistema que monitoriza datos en tiempo real, que ayudará a proteger el conjunto de pinturas rupestres prehistóricas en el Abrigo de Los



Toros del Prado del Navazo de Albaracín (Teruel).

La actuación está enmarcada en el proyecto *Wi-MOSA (Wireless non-stop MONitoring system for heritage SAFeguard)*, y busca desarrollar sistemas de monitorización que ayuden a la conservación preventiva del patrimonio artístico, arqueológico y arquitectónico de diferentes escenarios culturales utilizando el Internet de las cosas (IoT) y tecnología informática más innovadora.

Con este objetivo, un equipo de investigadores del ITACA-UPV ha instalado una serie de dispositivos en Los Pinares de Rodeno de Albaracín (Teruel) para proporcionar servicio a los sensores inalámbricos ubicados en la zona.

«Mediante la interconexión de diferentes sensores a través de Internet se hacen recomendaciones ante eventos de riesgo y se actúa de forma automática en una zona de alto valor patrimonial, como es el conjunto de pinturas rupestres prehistóricas en el Abrigo de Los Toros del Prado del Navazo de Albaracín», explica Ángel Perles Ivars, coordinador del proyecto.

De hecho, la orografía de la zona presentaba desafíos logísticos y de acceso que dificultaban la instalación de infraestructuras y dispositivos. Sin embargo, se logró implementar con éxito una pasarela para el IoT que proporciona servicio a los sensores inalámbricos en esta área.

La empresa Puyo Área Tecnológica colaboró en el despliegue de la pasarela. «Las pinturas rupestres del abrigo de Los Toros del Navazo forman parte del Arte Rupestre del Arco Mediterráneo de la Península Ibérica, declarado Patrimonio Mundial por la UNESCO. Su conservación es fundamental para preservar la historia y también la identidad cultural. Además, la tecnología IoT utilizada en este proyecto contribuye significativamente a este objetivo al permitir una monitorización continua y precisa», señalan los socios participantes en la investigación.

El proyecto, financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación, también se desarrolla en otros emplazamientos culturales como el IVAM, el Museo de América y el monasterio de Santa María de El Paular, y cuenta con Instituto del Patrimonio Cultural de España como uno de sus socios.

OTROS TITULARES QUE HAN SIDO NOTICIA

Aplicación móvil con vídeos sobre los aspectos de la exploración neurológica

Neuroexplora-UMH ha sido desarrollada por el Departamento de Medicina Clínica de la Facultad de Medicina de la Universidad Miguel Hernández de Elche (UMH). Contiene más de 50 vídeos sobre los principales aspectos de la exploración neurológica. Esta herramienta ha sido diseñada con el apoyo de las Acciones de Innovación y Mejora Docente para el curso 2023/2024 del Departamento de Medicina Clínica de la UMH.

Energías renovables para la reducción de costes de las desaladoras

Miquel Àngel Martínez, Miguel Ángel Pérez y Teodoro Estrela, investigadores del Instituto de Ingeniería del Agua y Medio Ambiente (IIAMA) de la Universitat Politècnica de València (UPV), destacan el potencial de la energía solar fotovoltaica para la optimización, la eficiencia energética y la reducción de costes de las desaladoras.

Un videojuego con RA da a conocer el patrimonio y la historia de Segorbe

Diseñado por un equipo coordinado por Emilio Sáez, de la Universitat Jaume I de Castelló (UJI), la aplicación está destinada a acercar la cultura y el patrimonio histórico de la ciudad de Segorbe a los visitantes y tiene como objetivo crear una nueva experiencia de turismo cultural utilizando nuevas tecnologías y aplicaciones como la realidad aumentada (RA).

MarinaInfo ofrece información marina y avisa de malas prácticas en el mar

La Universidad de Alicante (UA) y la Universitat Politècnica de València (UPV) han puesto en marcha la aplicación móvil MarinaInfo para que ciudadanos puedan advertir de la presencia de vertidos, plásticos, especies singulares o invasoras, así como para avisar de prácticas indebidas como la pesca ilegal, navegación de riesgo o molestas y prácticas de fondeo en zonas no autorizadas.

Desarrollan un pavimento cerámico permeable para SUDS

El Instituto de Tecnología Cerámica ha desarrollado un pavimento cerámico permeable para Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS) a través del proyecto *Drainker*, con un demostrador instalado en el Campus de la Universitat Jaume I de Castelló (UJI). Lo que se pretende es extender el uso de este tipo de pavimento, transfiriendo y difundiendo los resultados entre las empresas fabricantes de baldosas cerámicas.

IA contra los microplásticos en aguas y lodos residuales

Investigadores del Instituto Universitario Valenciano de Investigación en Inteligencia Artificial (VRAIN) y del Instituto Universitario de Seguridad Industrial, Radiofísica y Medioambiental (ISIRYM) de la Universitat Politècnica de València (UPV) han desarrollado una aplicación que identifica y cuantifica microfragmentos plásticos contenidos en las corrientes de agua y lodos.

Infraestructuras inteligentes para mejorar la seguridad en las carreteras

Atenuadores de impacto que avisan a la policía en caso de accidente, revestimientos para túneles y pasos inferiores que contribuyen a su seguridad vial y pretilos inteligentes para carreteras que identifican situaciones de riesgo. Todos estos son los resultados de la colaboración de la Universitat Politècnica de València (UPV) y la empresa Metalesa.

Aprendizaje automático y teledetección para identificar viñedos irrigados

Investigadores del Instituto de Ingeniería del Agua y Medio Ambiente (IIAMA) de la Universitat Politècnica de València (UPV) ha diseñado una metodología innovadora que utiliza imágenes satelitales y técnicas de aprendizaje automático para identificar con precisión las áreas de viñedos irrigados. El estudio, liderado por Esther López-Pérez, junto a Carles Sanchís, Miguel Ángel Jiménez y Manuel Pulido, ha sido publicado en la revista científica *Agricultural Water Management*.