



CIENCIA DÍA A DÍA

Comunicación de resultados de investigación en Andalucía

2014

DESQBRE
FUNDACIÓN

CIENCIA DÍA A DÍA

Comunicación de resultados de investigación en Andalucía 2014

Directora de la Fundación Descubre

Teresa Cruz Sánchez

Coordinadora de la publicación

Carolina Moya Castillo

Elaboración de contenidos

Ana María Pérez Moreno

Carolina Moya Castillo

José T. Del Pozo Cruz

María José Llobregat Rodríguez

Ángela Cela Sánchez

Sumario

INTRODUCCIÓN

2014, un año de ciencia 7

CARTA DEL PRESIDENTE DE LA FUNDACIÓN DESCUBRE

Las caras de la ciencia, protagonistas de la noticia..... 8

REPORTAJES

Desarrollan nuevos sensores que protegen los dispositivos electrónicos ante ‘ataques’ invasivos..... 9

Demuestran que el ejercicio físico retrasa el proceso de envejecimiento en personas mayores 11

Diseñan un sistema ‘inteligente’ inspirado en las migraciones de las aves que regula los semáforos de toda una ciudad para evitar atascos..... 13

Diseñan un método para aumentar la absorción de los compuestos beneficiosos de la soja en el intestino 15

Investigadores andaluces obtienen nanocápsulas con actividad antitumoral en líneas celulares de cáncer de mama 18

Estudian las estrategias web y de medios sociales en los 40 museos más visitados del mundo..... 20

Científicos de la Universidad de Cádiz describen mecanismos implicados en hacer crónica la infección por el virus de la Hepatitis C 22

Desarrollan una plataforma de análisis de la web y medios sociales que rastrea las opiniones de los internautas sobre un tema 25

Desarrollan un nuevo método de detección y control de las malas hierbas en los cultivos agrícolas 27

Un estudio de la Universidad de Cádiz y el CSIC recomienda evaluar con urgencia el riesgo ambiental del transporte marítimo..... 29

Diseñan un programa de entrenamiento que reduce hasta un 20% el dolor en mujeres con fibromialgia..... 32

Evalúan la utilización de un nuevo sistema para el seguimiento diario y remoto de pacientes de enfermedad pulmonar obstructiva crónica 35

Estudian las propiedades medicinales en el aceite de plantas endémicas de toda Europa 37

Confirman que la respuesta de alerta es menos intensa en estados afectivos positivos 39

Crean un nuevo método para detectar cantidades mínimas de plaguicidas en alimentos elaborados a partir del té verde..... 42

Diseñan una aplicación web para garantizar el control remoto de robots móviles cuando se producen retardos causados por la conexión a internet 45

ENERO

FEBRERO

MARZO

ABRIL

Investigan la interacción entre el sistema nervioso y la testosterona en el gusano *c. Elegans* como modelo para estudiar el autismo 48

Aplican el sistema de refrigeración de los edificios a los invernaderos para aumentar su eficiencia energética..... 51

Desarrollan un nuevo método para analizar la autenticidad del vinagre con denominación de origen Montilla-Moriles..... 54

Demuestran que las vendas terapéuticas reducen hasta un 45% el dolor muscular en atletas de resistencia..... 56

Desarrollan un nuevo método para caracterizar la contaminación por patógenos en la carne de cerdo 58

Desarrollan un sistema automático para el seguimiento remoto y en tiempo real de la actividad volcánica 60

Demuestran que la formación universitaria favorece el mantenimiento de la inteligencia emocional en mayores..... 62

MAYO

Utilizan cenizas procedentes de la combustión de biomasa como alternativa al cemento en la elaboración de bloques de construcción 65

Demuestran que la obesidad está relacionada con un mayor daño celular en personas mayores..... 68

Crean un sistema que permite comparar imágenes médicas en el tiempo y mejorar el seguimiento de enfermedades 70

Relacionan ciertos marcadores inflamatorios con las etapas tempranas de la esquizofrenia 72

Desarrollan un software para videojuegos capaz de generar nuevos contenidos virtuales en tiempo real y de forma autónoma 74

JUNIO

Desarrollan un sistema de control de suelos de terrazas agrícolas basado en vehículos aéreos 76

Desarrollan una plataforma didáctica para realizar visitas virtuales a instalaciones de energías renovables 78

El observatorio de Calar Alto, a la cabeza en los muestreos de galaxias y en la búsqueda de planetas extrasolares 80

Desarrollan un sistema que permite cultivar microalgas con propiedades terapéuticas..... 83

Estudian los efectos del cambio climático sobre la distribución de la vegetación de las zonas áridas de Andalucía 86

Demuestran cómo el magnesio puede prevenir y revertir el endurecimiento de los vasos sanguíneos asociado a pacientes renales avanzados 88

Diseñan nuevas moléculas fluorescentes que mejoran la visión interior de las células tumorales 90

JULIO

Investigadores de la Universidad de Sevilla obtienen bioplásticos a partir del cangrejo rojo del Guadalquivir 93

Desarrollan un sistema para mejorar la productividad de los invernaderos a partir de la combustión de su propia biomasa 95

Desarrollan un dispositivo táctil que mejora la conducción asistida de sillas de ruedas eléctricas 97

Diseñan nuevos compuestos respetuosos con el medio ambiente que aumentan la producción de biocombustible..... 100

Aplican aguas residuales y lodos para favorecer el crecimiento de nueva vegetación en terrenos degradados..... 102

JULIO

Desarrollan un sistema de control automático que permite gestionar de forma eficiente la demanda de energía en los edificios 105

Demuestran que los métodos de riego de precisión reducen hasta un 50% el consumo de agua en plantaciones comerciales 107

Destacan la importancia del arrozal y la piscicultura extensiva para la conservación de la Aguja Colinegra, un ave amenazada 110

Demuestran que el abono procedente de un subproducto del procesado de aceite mejora la calidad del suelo del olivar..... 113

SEPTIEMBRE

Aplican una nueva metodología que mejora la identificación del origen y recorrido del polen en la atmósfera 116

Desarrollan un sistema informático capaz de medir en tiempo real y de forma remota la temperatura de cada panel solar en instalaciones fotovoltaicas 119

Desarrollan nanocápsulas ‘ecológicas’ procedentes de frutos rojos que permiten dirigir fármacos dentro del organismo..... 121

Demuestran que las propias células de sangre de pacientes que han sufrido un infarto de miocardio tienen potencial para regenerar el tejido dañado del corazón 124

OCTUBRE

Desarrollan un nuevo método para detectar la presencia de ciertos compuestos responsables del mal olor en vinos blancos 126

El sistema inmune de los supervivientes de ébola, clave para estudiar los posibles tratamientos 128

Patentan un producto elaborado con pequeños crustáceos rico en proteínas destinado a la alimentación para peces..... 130

Analizan el comportamiento del ozono superficial en diferentes entornos de Andalucía Occidental..... 132

Analizan las dificultades en la lengua oral y escrita de escolares con dispositivos de audición 134

Aumentan la producción de un colorante natural procedente de un hongo con propiedades antioxidantes 136

Desarrollan estructuras de titanio poroso que mejoran la integración de las prótesis tras una fractura y favorecen la recuperación ósea 139

NOVIEMBRE

Comprueban con imágenes de satélite la relación entre la productividad de la vegetación y la distribución del tejón en zonas áridas 142

Desarrollan un material biodegradable derivado de la piel de tomate para el recubrimiento interno de las latas de conserva 144

Desarrollan un sistema de gestión de imágenes oceánicas para identificar grandes estructuras de masas de agua como las corrientes marinas..... 146

Descubren que un conservante alimentario potencia el efecto de los antibióticos frente a las bacterias 149

Demuestran las propiedades antienvjecimiento de la manteca de cerdo en ratones que consumen dietas bajas en calorías 152

Desarrollan un simulador del flujo de vehículos para la gestión eficiente del tráfico en las ciudades..... 154

Desarrollan un mapa digital que predice las especies vegetales más adecuadas para reforestar zonas de alta montaña	156
Demuestran que el fosfoyeso mejora propiedades del asfalto alteradas por la temperatura	159
Comprueban que la inteligencia emocional influye de manera positiva en la capacidad de perdonar ofensas	161
Mejoran las piernas de robots de asistencia en catástrofes para aumentar su velocidad al desplazarse	163
Identifican una de las sustancias químicas que regula el consumo de dulces en atracón	166
Aplican una nueva técnica para restaurar fachadas de edificios históricos con sus materiales de construcción originales	169

2014, un año de ciencia

¿Cuál es el hito científico que marca 2014?

Las respuestas pueden ser tan diversas como las personas a las que lanzamos la pregunta, pero la elección sería lo de menos, lo importante es la existencia de esa respuesta, indicativa del interés por la ciencia de la ciudadanía, al igual que, con soltura, se cita cuál ha sido el hito deportivo del año.

Probablemente recordaremos 2014 porque la misión Rosetta consiguió colocar una sonda de aterrizaje en la superficie de un cometa. Fue la primera vez en la historia que se lograba una hazaña así. O porque conocimos de cerca una enfermedad como el Ébola y la ciencia saltó a la palestra en forma de virus. O por ser el Año de la Cristalografía y la Biotecnología. Cada cual tendrá un hito científico asociado a estos 365 días.

Sin embargo, la ciencia cuenta con descubrimientos asombrosos que ocupan grandes titulares, pero también con pequeños avances diarios, frutos exitosos del ensayo-error y de la continua experimentación, que deben tener también su espacio en la actualidad científica. Así lo hemos considerado en esta publicación y es toda una declaración de intenciones desde el título: 'Ciencia día a día'.

De esta forma, se conforma un resumen de informaciones que hablan de robots, ciudades inteligentes, nuevos biomateriales más sostenibles a partir del cangrejo o la piel de tomate, claves para el envejecimiento saludable, la lucha contra enfermedades como el cáncer o el mejor conocimiento de otras como el autismo o la esquizofrenia, nanocápsulas para dirigir de forma precisa los fármacos, dispositivos que aumentan la eficiencia energética, innovaciones en agricultura con vehículos aéreos o de la lucha contra el cambio climático.

Se trata de avances en todas las áreas del conocimiento científico que se traducen en textos informativos que han contado con su recorrido en los medios y que se plasman también en esta publicación. Sin embargo, comunicar los descubrimientos conlleva no sólo un impacto mediático de las investigaciones, también que el conocimiento llegue a la sociedad, al sector productivo o a otros equipos científicos y, de esta forma, se establezcan redes de colaboración que generen riqueza.

La ciencia cuenta con descubrimientos asombrosos que ocupan grandes titulares, pero también con pequeños avances diarios que deben tener su espacio en la actualidad científica

Los grupos de investigación andaluzes han hecho posibles estos avances y les agradecemos su colaboración y disposición a divulgar sus resultados a través de informaciones que han difundido su destacada labor en un soporte informativo para que sean más conocidos y valorados por la sociedad.

Esta recopilación sirve como botón de muestra para evidenciar la cantidad de conocimiento que genera y transmite el talento de los hombres y mujeres que se afanan cada día en descubrir pequeños o grandes avances científicos para mejorar o cambiar nuestras vidas. Algunos de ellos los contamos en estas páginas con la vista puesta ya en 2015, cuando seguiremos abordando y comunicando los grandes retos de la humanidad como la salud, el envejecimiento, la alimentación o la energía.

Las caras de la ciencia, protagonistas de la noticia

Con el 2014 llegando a su fin, tenemos la oportunidad de mirar con perspectiva el camino recorrido este año y hacer balance. En el caso de la ciencia, esa evaluación resulta esperanzadora, ya que siempre trae buenas noticias. Noticias que, precisamente, sirven de punto de encuentro entre la sociedad y las miles de personas que, desde las universidades y centros de investigación, son protagonistas de cada logro, de cada avance. Hombres y mujeres que ponen cara a la ciencia y que brindan su talento y buen hacer a la sociedad.

Para que esta labor sea conocida y valorada por la ciudadanía, Andalucía cuenta con una Fundación dedicada específicamente a su divulgación. Descubre fomenta la cultura y el conocimiento científicos organizando, coordinando e impulsando iniciativas que promueven su difusión a lo largo de todo el territorio andaluz. Algunas de ellas se han convertido ya en una cita destacada en la agenda científica y cultural andaluza. Hablo de actividades como la Semana de la Ciencia, los Cafés con Ciencia, las Ferias de la Ciencia o La Noche de los Investigadores.

Sin embargo, no se trata de acciones aisladas. Descubre acomete una tarea constante de comunicación de la ciencia. Una estrategia clave para potenciar el reconocimiento social de la labor que realizan nuestros investigadores, así como de la importancia que su trabajo tiene en la creación de riqueza, de progreso económico y de bienestar ciudadano.

De esta forma, Descubre cuenta con canales de comunicación estables que acercan los avances científicos a la sociedad través de los medios. Estos recursos conjugan la actualidad de la temática y el respaldo de los propios investigadores, una fórmula de rigor e información periódica que consigue que sus contenidos estén presentes en medios regionales, nacionales e internacionales.

Esta línea de comunicación de la ciencia de la Fundación Descubre constituye una oportunidad para que los más de 2.200 grupos de investigación que conforman la comunidad científica andaluza puedan dar a conocer sus resultados y logros. Sus 12.622 publicaciones del último ejercicio no deben quedarse sólo en revistas científicas o congresos especializados, han de trascender y llegar a la sociedad. Para ello, hay que divulgarlos de modo que sean comprensibles por el público no especializado.

Descubre cuenta con canales de comunicación estables que acercan los avances científicos a la sociedad a través de los medios

Ése es el objetivo de 'Ciencia día a día', el primer anuario que resume las principales informaciones de resultados de investigación de la Fundación Descubre durante 2014. Sin afán de ser exhaustivos, sus reportajes constituyen una instantánea de los sectores estratégicos andaluces y dan cuenta de sus tendencias. La publicación recoge a modo de memoria gráfica los hitos más importantes de este año, sus protagonistas, logros y descubrimientos y, a través de sus páginas, hace un recorrido por la ciencia andaluza de este año. Espero que disfruten con su lectura.

Francisco A. Triguero

Secretario General de Universidades,
Investigación y Tecnología
Presidente de la Fundación Descubre

Desarrollan nuevos sensores que protegen los dispositivos electrónicos ante 'ataques' invasivos

Este nuevo mecanismo de seguridad permite, por ejemplo, proteger al usuario del intento de acceso cibernético a las claves personales de su ordenador, tarjeta de crédito o cuenta corriente.



José T. Del Pozo



Investigadores del Departamento de Ingeniería Electrónica de Sistemas Informáticos y Automática de la Escuela Politécnica Superior La Rábida de la Universidad de Huelva (UHU)

Investigadores del Departamento de Ingeniería Electrónica de Sistemas Informáticos y Automática de la Escuela Politécnica Superior La Rábida de la Universidad de Huelva (UHU) han desarrollado un nuevo mecanismo que garantiza la seguridad de los sistemas electrónicos frente a aquellos ataques utilizados para obtener información de carácter restringido de un determinado usuario. En concreto, el equipo de expertos se ha basado en la modificación puntual de la frecuencia de la señal de reloj (encargada de coordinar las rutinas internas) de cada dispositivo. Es decir, esta alteración no permite al sistema disponer del tiempo suficiente para realizar una acción determinada y de esta forma, éste es 'engañado' al considerar que la operación ya ha sido efectuada correctamente.

En el artículo 'Design and implementation of a new real-time frequency sensor used as hardware countermeasure', publicado en la revista *Sensors*, los investigadores han desarrollado e implementado un sensor configurable que permite proteger a los dispositivos electrónicos sin necesidad de modificar el diseño del sensor. "Este componente mejora el comportamiento de parámetros como el consumo de potencia, la resolución o la adaptación a diferentes tecnologías. Además, permite la incorporación de nuevos mecanismos como las alarmas, capaces de alertar al sistema de un ataque para que éste pueda alterar o eliminar la información confidencial gracias a este aviso previo", explica el investigador Raúl Jiménez-Naharro a la Fundación Descubre.

El mecanismo desarrollado por el equipo de expertos de la Universidad de Huelva consiste en la creación de un nuevo sensor capaz de determinar si la frecuencia de la señal de reloj se encuentra dentro o fuera de un rango adecuado, el cual permite identificar cuándo se está produciendo un ataque en un dispositivo determinado. "En el caso de que la señal se encuentre dentro del rango apropiado, el sistema no 've' al sensor, es decir, éste no

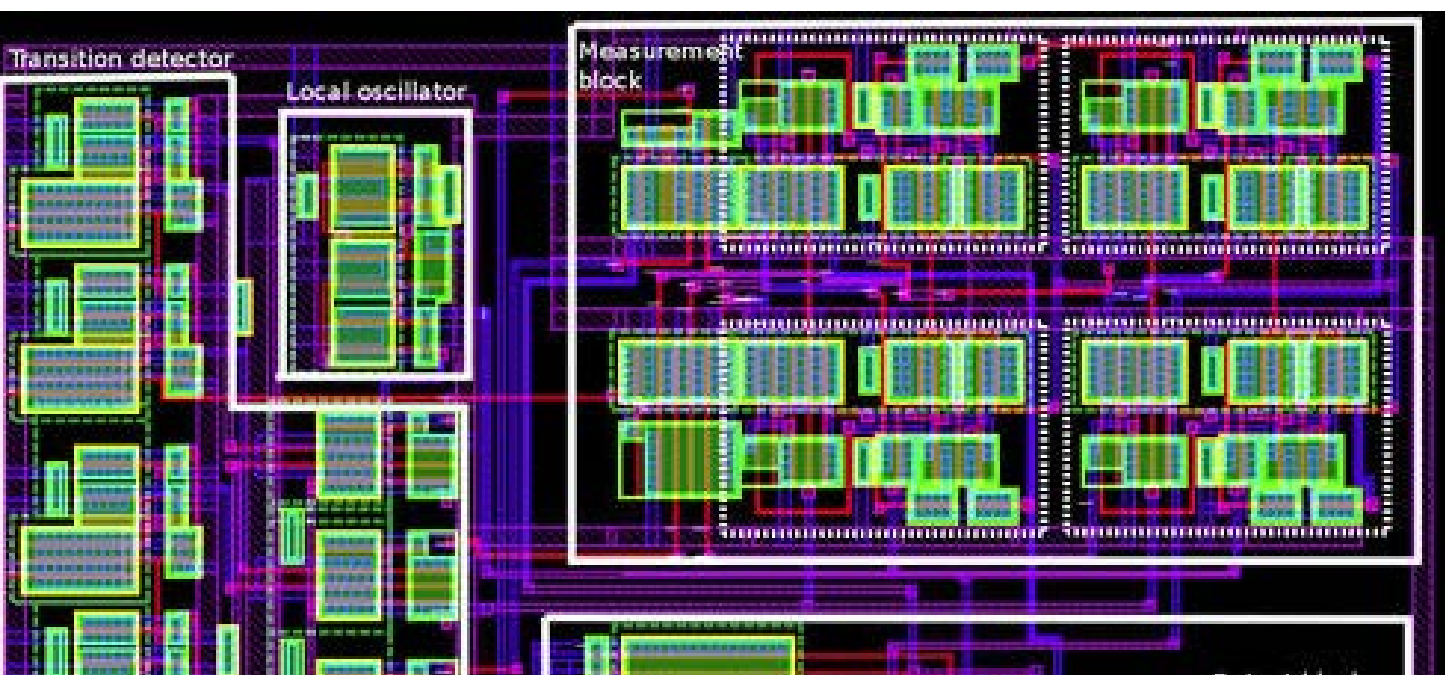
tiene influencia ninguna sobre él y no se produce ninguna modificación", sostiene Jiménez-Naharro. Y añade: "Sin embargo, en el caso de estar fuera del rango, el sensor no permite el paso de dicha señal y paraliza la operación hasta que dicha frecuencia vuelve a estar en el nivel correcto, es decir, cuando la amenaza ha desaparecido".

Un mecanismo aplicable

La aplicabilidad de este nuevo mecanismo de seguridad está relacionada con cualquier sistema que sea susceptible de ser atacado con el fin de extraer información confidencial o alterar el comportamiento para el que fue diseñado. "Además del ámbito económico a la hora de proteger el acceso a las tarjetas de crédito o cuentas corrientes, su utilidad se extiende a la esfera doméstica donde un usuario puede acceder a servicios como canales de pago sin abonar la cuota correspondiente o también en el sector aeronáutico, ya que ciertos ataques en el piloto automático de un avión pueden alterar su rumbo sin que éste sea detectado", apunta el investigador.

Asimismo, el presente trabajo ha permitido al equipo de expertos abrir nuevas líneas de investigación con el objetivo de desarrollar diferentes estrategias de acción ante otros tipos de ataques que pueden recibir los dispositivos. "Por otro lado, si nos centramos en la parte de diseño, pretendemos mejorar aún más las características y el comportamiento (en el sentido de incluir nuevas funcionalidades) del sensor", apostilla.

Estos resultados son fruto del proyecto de excelencia *CRIPTO-BIO: Diseño Microelectrónico para autenticación cripto-biométrica*, financiado por la Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo de la Junta de Andalucía y que incluyó la colaboración entre investigadores de las Universidades de Sevilla (US), Huelva y Politécnica de Madrid (UPM) y del Instituto de Microelectrónica de Sevilla (IMSE-CNM).



Demuestran que el ejercicio físico retrasa el proceso de envejecimiento en personas mayores

Investigadores del Centro Andaluz de Biología del Desarrollo de Sevilla comprueban, por primera vez en humanos, el efecto beneficioso del ejercicio físico en los niveles de Coenzima Q10, molécula asociada al proceso de envejecimiento y a la prevención de las complicaciones cardiovasculares o crónicas que lo acompañan.



José T. Del Pozo



Mayores realizando ejercicio físico

Investigadores del Centro Andaluz de Biología del Desarrollo (centro mixto CSIC-Junta de Andalucía, Universidad Pablo de Olavide) en Sevilla han demostrado los beneficios del ejercicio físico como “terapia” anti envejecimiento en personas mayores. En concreto, el equipo investigador se ha centrado en determinar la relación entre la actividad física y ciertos parámetros sanguíneos relacionados con la capacidad antioxidante durante este proceso. Estos indicadores en sangre, como es el Coenzima Q10 (CoQ10), son las fábricas de energía del organismo humano y los principales responsables a la hora de prevenir la oxidación de las moléculas biológicas (estrés oxidativo celular) y, con ello, el paso del tiempo.

En el artículo ‘Physical activity affects plasma coenzyme Q10 levels differently in young and old humans’, publicado este mismo año 2014 en la revista *Biogerontology*, el equipo de expertos presenta cómo, en poblaciones mayores, el ejercicio físico de moderada intensidad puede retardar el proceso de envejecimiento, disminuyendo hasta un 15% el estrés oxidativo en sangre. “Es la primera vez que se muestra en humanos el efecto beneficioso del ejercicio físico en los niveles de Coenzima Q10, utilizándose éste como terapia frente al descenso de la actividad antioxidante asociada con el envejecimiento y en la prevención de las complicaciones cardiovasculares o crónicas que lo acompañan”, explica el investigador Jesús del Pozo-Cruz a la Fundación Descubre.

La adquisición de hábitos de vida más activos influirá positivamente en los mecanismos propios del organismo para prevenir el daño oxidativo en el colesterol

El estudio, que incluyó a 70 participantes de forma voluntaria, se realizó en el Centro Andaluz de Biología del Desarrollo con el objetivo de estudiar dos grupos diferentes de población en base a su edad y actividad física.



De izquierda: Guillermo López Lluch, Jesús del Pozo-Cruz y Elisabet Rodríguez Bies

“Los voluntarios fueron agrupados según su edad (jóvenes entre 20 y 30 años y mayores entre 60 y 70) y caracterizados en cuanto a sus hábitos de vida (nutrición, dinamismo social y actividad física), morfología y capacidades funcionales mediante la cumplimentación de cuestionarios y realización de test específicos”, explica del Pozo-Cruz. Y añade: “Finalizada esta sesión inicial, procedimos a la extracción sanguínea y a su posterior evaluación en el laboratorio, estableciendo los resultados y las conclusiones”.

El deporte como terapia

El presente estudio abre la posibilidad de desarrollar terapias de envejecimiento saludable y disminuir, de esta forma, la dependencia de asistencia sanitaria a edades avanzadas. “El conocimiento específico de cuáles son los parámetros biológicos más afectados por el envejecimiento junto a su relación con los hábitos sociales, nutricionales y actitudinales del individuo nos otorga una valiosa información a la hora de diseñar terapias preventivas basadas en el ejercicio físico y capaces de aminorar el efecto del paso del tiempo”, sostiene del Pozo-Cruz.

El investigador principal del proyecto, el Doctor Guillermo López-Lluch, investigador del CABD y profesor de la Universidad Pablo de Olavide de Sevilla, indica la importancia de este estudio al demostrar que los niveles del coenzima Q10 en sangre pueden ser regulados mediante hábitos de vida activos “de manera que un estilo de vida sedentario está afectando de una manera muy negativa a la capacidad antioxidante natural en la sangre provocando una mayor oxidación del colesterol. La adquisición de hábitos de vida más activos influirá positivamente en los mecanismos propios del organismo para prevenir el daño oxidativo en el colesterol y, por tanto, en la prevención de la aparición o progreso de enfermedades cardiovasculares”.

De hecho, el presente estudio ha permitido al equipo de trabajo abrir nuevas líneas de investigación con el objetivo de promover nuevas políticas en materia de deporte y salud destinadas, principalmente, a la población de personas mayores. “El siguiente paso en nuestra investigación es realizar una intervención durante al menos nueve meses con el objetivo de determinar la verdadera edad biológica de los individuos y su estado de salud general, obteniendo información útil para desarrollar terapias preventivas que disminuyan la progresión de las enfermedades asociadas con la edad”, apostilla Del Pozo-Cruz.

Estos resultados son fruto del proyecto *Estudio de la relación de la actividad física y el envejecimiento con parámetros bioquímicos y antioxidantes en sangre*, realizado en el Centro Andaluz de Biología del Desarrollo, centro mixto del CSIC, Universidad Pablo de Olavide y Junta de Andalucía, y financiado por el Centro Andaluz de Medicina del Deporte de la Junta de Andalucía y que formó parte de la tesis doctoral del investigador Jesús del Pozo-Cruz y sus directores, el doctor Guillermo López Lluch y la doctora Elisabet Rodríguez Bies.

Diseñan un sistema 'inteligente' inspirado en las migraciones de las aves que regula los semáforos de toda una ciudad para evitar atascos

Se trata del primer trabajo que considera los patrones de tráfico del núcleo urbano en su conjunto y propone un plan de ciclos de semáforos adecuado para evitar atascos y reducir emisiones contaminantes.



Carolina Moya



Grupo NEO: <http://neo.lcc.uma.es>

Informáticos de la Universidad de Málaga, en colaboración con la Universidad Nacional del Sur (UNS) en Bahía Blanca (Argentina), han diseñado un sistema 'inteligente' que permite controlar la red de semáforos de toda una ciudad. Se trata del primer trabajo que considera los patrones de tráfico del núcleo urbano en su conjunto y propone un plan de ciclos de semáforos adecuado para evitar atascos y reducir emisiones contaminantes.

Hasta el momento, otros estudios se centran en áreas concretas con horarios y semáforos limitados, cruce a cruce. Sin embargo, las investigaciones de los autores malagueños como la titulada 'Optimal Cycle Program of Traffic Lights With Particle Swarm Optimization' y publicada en la revista *IEEE Trans. on Evolutionary Computation*, son las primeras que contemplan la red de semáforos de toda la ciudad. "El sistema incluye como variables los numerosos vehículos, de diversos tipos que circulan a diario, las señales, los límites de velocidad de las vías... Combina los parámetros y los traslada a un simulador, donde se observan todos a la vez de manera dinámica", explica a la Fundación Descubre el catedrático de la Universidad de Málaga, Enrique Alba.

Una de las novedades del proyecto es la metodología utilizada para el control de los semáforos. Denominada Particle Swarm Optimization (PSO) es una técnica inspirada en los movimientos de las bandadas de pájaros durante sus migraciones. Estos patrones se trasladan a un modelo computacional de gran potencia que permite combinar multitud de variables para recrear los eventos que rodean a la movilidad urbana en un mismo momento, por ejemplo, una hora punta. "Controlar el tiempo en el que van a estar en rojo un centenar de semáforos es una tarea que requiere soluciones complejas que mezclan desde mapas

a datos de movilidad inteligente geoposicionados. Las técnicas de computación tradicionales no funcionan. Nosotros buscamos alternativas en la propia Naturaleza con las denominadas técnicas bioinspiradas", matiza Alba.

Los expertos reproducen la ciudad trasladando los cálculos matemáticos a un simulador de tráfico microscópico. "Se denomina así porque atiende a los microdetalles de la movilidad urbana: analiza cada coche, a qué velocidad va, cuántos gases contaminantes está emitiendo...", concreta el investigador.

Los resultados del estudio se han probado con semáforos de dos grandes áreas metropolitanas: Málaga y Bahía Blanca en Argentina. "Nuestro algoritmo sirve para obtener programas de ciclos eficientes de tráfico ligero para los dos tipos de ciudades: los modelos americanos y europeos".

El estudio concluye que, en comparación con otros programas, el de la Universidad de Málaga logra mejoras cuantitativas tanto en el número de vehículos que llegan a su destino, como en el tiempo total de viaje. A estos beneficios para los ciudadanos, se suman los medioambientales, ya que se reducen las emisiones contaminantes.

Varios ayuntamientos de ciudades nacionales e internacionales, así como empresas relacionadas con las denominadas *Smart cities* (ciudades inteligentes) ya se han interesado en el estudio para incorporar sus resultados en centros de control de tráfico. "El siguiente paso sería que una empresa comercializara el sistema como un paquete software", adelanta Alba.

Más información: <http://roadme.lcc.uma.es/>



Diseñan un método para aumentar la absorción de los compuestos beneficiosos de la soja en el intestino

La capacidad de cada persona de procesar las sustancias saludables procedentes de este vegetal depende de la presencia o no de una microbiota capaz de procesar las isoflavonas de la soja y producir un compuesto denominado S-equol.



Carolina Moya



Equipo de separación e identificación de S-equol

El grupo Aleopatía en plantas superiores y microorganismos de la Universidad de Cádiz, perteneciente al Campus de Excelencia Agroalimentaria ceiA3, está desarrollando un método que permitirá incrementar el procesamiento de las isoflavonas de la soja en el intestino y, por tanto, las propiedades beneficiosas de los compuestos de este vegetal. La estrategia consistirá en añadir bacterias que mejoren la capacidad de procesamiento de las isoflavonas, sustancias derivadas de la soja con capacidad antioxidante, en aquellas personas que no pueden metabolizar estos compuestos para producir S-equol. Se trata de un compuesto que sólo lo producen ciertas bacterias intestinales en algunos seres humanos después del consumo de soja. Es el resultado del metabolismo de la isoflavona daidzeína, uno de los componentes beneficiosos de la soja.

La capacidad de un individuo de metabolizar las isoflavonas de la soja depende de la composición de su microflora intestinal

¿La mayor ingesta de soja conlleva más beneficios para la salud? Depende de si las bacterias del intestino pueden procesarla o no. Esto implica que la capacidad de un individuo de metabolizar las isoflavonas de la soja depende de la composición de su microflora intestinal. De esta forma, no todas las personas son capaces de metabolizar estos compuestos beneficiosos, sólo aquellas que poseen en su intestino esta microbiota tan particular.

La estrategia de los investigadores de la Universidad de Cádiz y el Hospital Universitario Puerta del Mar permitirá inducir esa capacidad de producir S-equol a aquellas personas que no lo generan por sí mismos. “Hay microbiotas intestinales productoras de S-equol y otras que no lo son. Esta microbiota nos protege frente a patologías en las que está implicada un proceso inflamatorio o incluso en aquellas donde hay daño en el ADN celular, como el cáncer”, precisa a la Fundación Descubre uno de los científicos responsables del estudio, Francisco Antonio Macías de la Universidad de Cádiz.

Según los investigadores, sólo 25-35% de la población mundial tienen la microbiota que produce este compuesto, excepto en países fuertemente consumidores de soja como Vietnam, China, Corea, Japón, entre otros, que llegan al 65%. Su método consiste combinar las isoflavonas, compuestos funcionales derivados de la soja, con una cepa bacteriana concreta productora de S-equol. “Estamos trabajando en localizar las bacterias que mejor produzcan S-equol. El siguiente paso sería implantarlas en el organismo de aquellos individuos que no la poseen y alimentarlas con soja”, explica Macías.

La idea de los investigadores es obtener un denominado simbiótico, un producto basado en la cepa de la bacteria y las isoflavonas de la soja que actúe sobre la flora intestinal, de forma que el individuo produjera S-equol. Por el momento, el grupo de Farmacología de la Facultad de Farmacia de Sevilla probará estas isoflavonas en ratones. “Primero, le inducirán una enfermedad, se les administrará una dieta rica en isoflavonas y se comprobará si esta dieta mejora la salud de estos animales”, explica el científico.



Izquierda: Equipo del Grupo de aleopatía de la Universidad de Cádiz.
Derecha: Equipo del Hospital Puerta del Mar participante en el proyecto

Las conclusiones de este estudio titulado 'Soy isoflavones and their relationship with microflora: beneficial effects on human health in equol producers' publicado en la revista *Phytochemistry Reviews*, demuestra que la capacidad de los individuos para producir S-equol es una condición importante para verse beneficiados por estos productos.

Ventajas

Una de las ventajas de esta metodología es que las bacterias podrían adaptarse en la microbiota intestinal, sin efectos secundarios, al igual que ocurre con otros probióticos "Se abre puerta a una nueva terapia, nada invasiva, capaz de generar S-equol de manera natural. Esto se traduciría en un menor riesgo cardiovascular, menor incidencia de cáncer de próstata y de mama, y un mayor alivio de los síntomas relacionados con la menopausia, como los sofocos y la osteoporosis", adelanta.

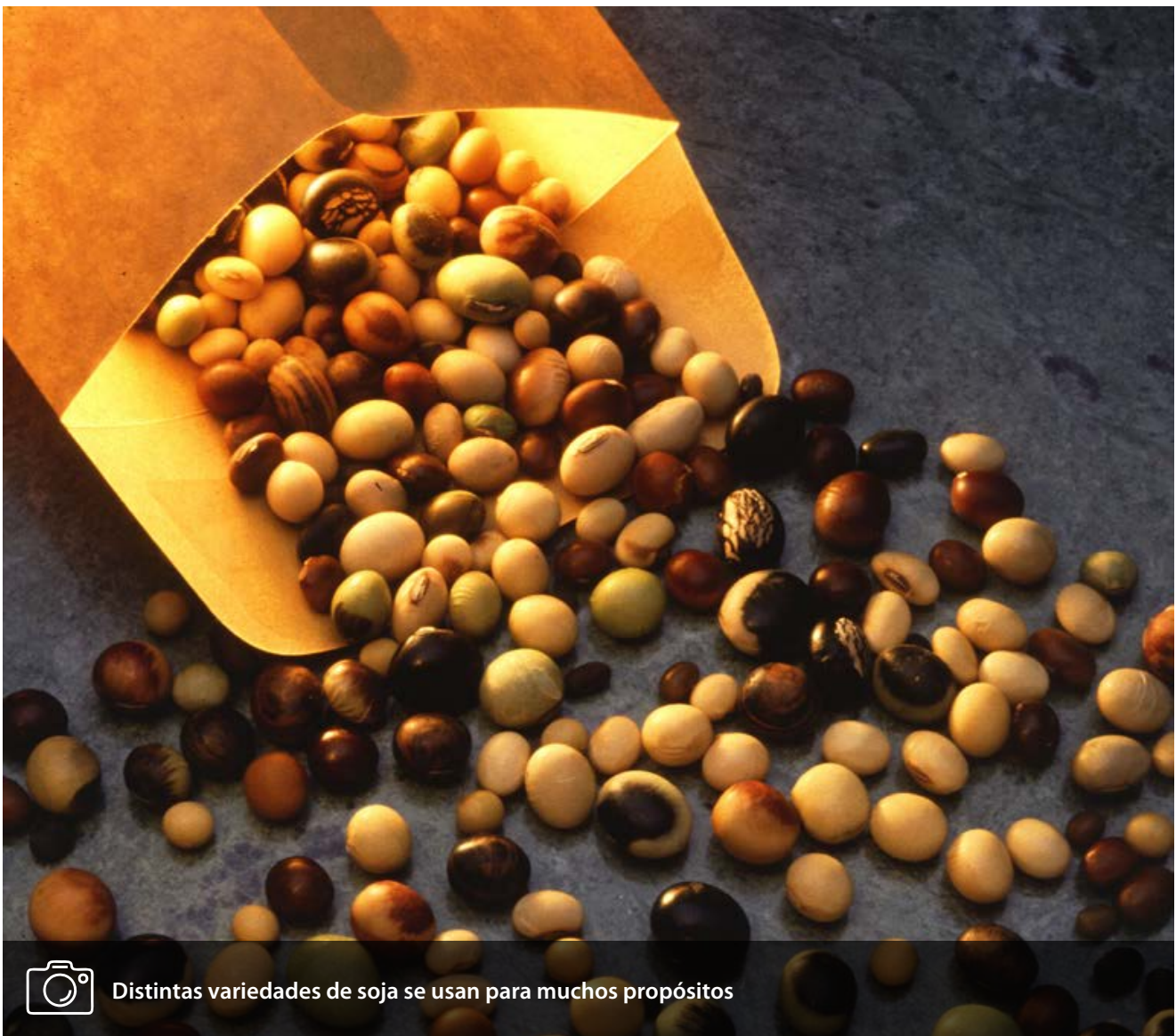
Los investigadores destacan la complejidad de la microbiota humana, es decir, el conjunto de microorganismos que se localizan de manera habitual en distintos sitios del

cuerpo humano. En concreto, los expertos están estudiando los microorganismos presentes en el intestino productores de S-equol.

Para detectar si la microbiota intestinal de un individuo tiene la capacidad de producir S-equol, los investigadores escogerán una muestra de personas que se alimentaran con una dieta con unas cantidades concretas de isoflavonas durante varios días. Transcurrido ese periodo se recogerá la orina de un periodo de 24 horas y se analizará si contiene o no S-equol. "Cuando identifiquemos a individuos que lo produzcan, usaremos sus heces para identificar a las cepas productoras", explica el investigador.

Referencia bibliográfica

Sánchez-Calvo, J M ; Rodríguez-Iglesias, M A ; Molinillo, J M G ; Macias, F A. 'Soy isoflavones and their relationship with microflora: beneficial effects on human health in equol producers', *Phytochemistry Reviews* (2013) 12(4): 979-1000.



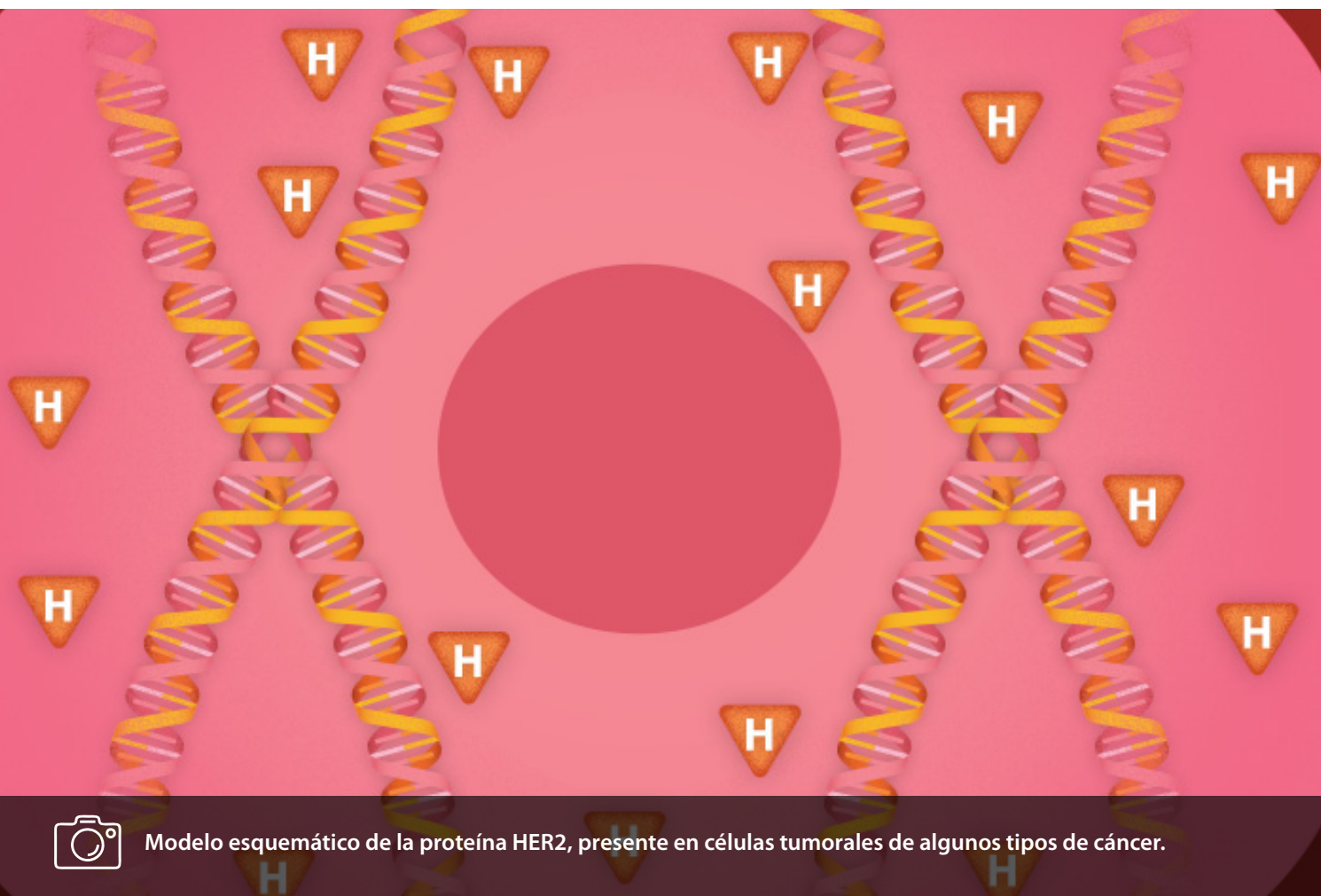
Distintas variedades de soja se usan para muchos propósitos

Investigadores andaluces obtienen nanocápsulas con actividad antitumoral en líneas celulares de cáncer de mama

Las nanopartículas están compuestas de un núcleo de aceite de oliva y una cubierta de biomoléculas, además incorporan un detector que se dirige de manera selectiva a las células cancerígenas y que permiten disminuir los efectos secundarios de los fármacos antitumorales.



Carolina Moya



Modelo esquemático de la proteína HER2, presente en células tumorales de algunos tipos de cáncer.

Investigadores de la Universidades de Granada y Málaga han obtenido nanocápsulas que actúan como vehículos transportadores para administrar fármacos a líneas celulares tumorales de cáncer de mama. Las nanoestructuras son selectivas, es decir, actúan preferentemente en las células cancerígenas y están construidas con materiales biocompatibles, como el aceite de oliva, lo que evita un efecto tóxico en el organismo.

La novedad de estas nanocápsulas es su superficie que incorpora un anticuerpo dirigido frente a la proteína HER2, presente en abundante cantidad en células tumorales de algunos tipos de cáncer de mama muy agresivas. “Los anticuerpos son proteínas que el organismo genera para defenderse de agentes que puedan resultar perjudiciales. Nuestras nanoestructuras incorporan un anticuerpo que reconoce a la HER2 y actúa como un dardo que lanzamos a una diana”, explica a la Fundación Descubre uno de los responsables del estudio, José Manuel Peula García, de la Universidad de Málaga.

Las nanocápsulas incluyen un núcleo de aceite de oliva recubierto de moléculas biocompatibles, es decir, que el organismo humano no rechaza

De esta forma, los nano-vehículos preparados por los investigadores llegan a las células tumorales en mayor cantidad que a las células que no expresan dicha proteína y actúan descargando el fármaco que transportan. Ese carácter selectivo podría disminuir los efectos secundarios, ya que las células sanas se ven menos afectadas por el tratamiento.

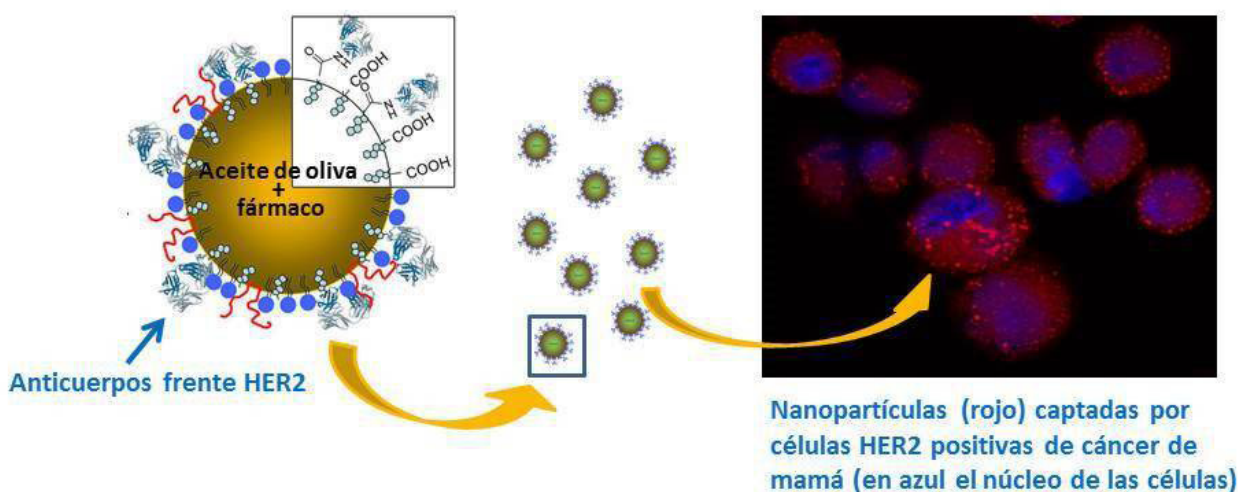
Otra de las ventajas de las nanocápsulas es que en su composición se incluye un núcleo de aceite de oliva recubierto de moléculas biocompatibles, es decir, que el organismo humano no las rechaza. “Uno de los obstáculos con los que nos encontramos en las terapias antitumorales es que muchos fármacos anticancerígenos son poco solubles en agua. Por eso elegimos un interior oleico donde se disuelve muy bien el fármaco y una cubierta soluble en agua que permite que las partículas viajen en el torrente sanguíneo y que los fármacos lleguen a las células diana en la cantidad deseada”, subraya el investigador.

Asimismo, las nanopartículas deben pasar desapercibidas para que el sistema inmune no las reconozca como extrañas. Por eso también utilizaron moléculas que disminuyen su reconocimiento.

Ensayos

Una vez preparadas las nanocápsulas, los investigadores realizaron ensayos *in vitro* donde las aplicaron a células sanas, a otras tumorales sin receptor HER2 y finalmente a aquellas donde este receptor estaba sobreexpresado. “Hemos comprobado que la acción del fármaco se dispara en células con el receptor. Esto evidencia que la nanopartícula lo reconoce y aumenta su captación, incrementando la mortalidad de la línea tumoral, en comparación con otras células que no sobreexpresan esta oncoproteína”, matiza.

Las conclusiones de este estudio titulado ‘Synthesis and characterization of lipid nanocapsules for Immuno-Directed Drug Delivery: selective antitumor activity against HER2-positive breast cancer cells’ y publicado en la revista *Biomacromolecules* se reducen únicamente a estudios *in vitro* en líneas celulares de cáncer de mama. “El siguiente paso serán los experimentos *in vivo*”, adelanta el Peula.



Estudian las estrategias web y de medios sociales en los 40 museos más visitados del mundo

La investigación, primera de este tipo en el ámbito museístico, demuestra la utilidad de los recursos digitales en la creación de valor comercial



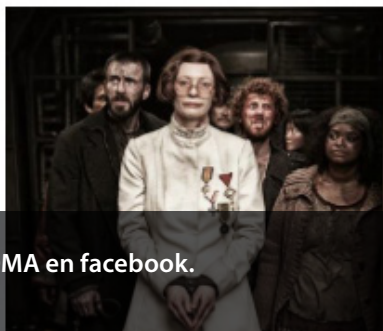
Firma: José T. Del Pozo



Fotos

Fotos

Álbumes



Página del MOMA en facebook.

Investigadores del Departamento de Economía y Administración de Empresas de la Universidad de Málaga (UMA) han demostrado la utilidad de la web y las redes sociales en la creación de valor comercial en los museos. Aunque la importancia de la presencia en Internet de estos ya fue reconocida por la UNESCO en su *Carta sobre la preservación del patrimonio digital* en el año 2003, el equipo de expertos se ha centrado en describir las principales estrategias 'on line' que los 40 museos más visitados del mundo han desarrollado para incrementar tanto el interés social como sus ingresos económicos. Entre otros, se analizaron centros como el Louvre en Francia o el Museo Británico en el Reino Unido.

En el artículo 'Web and social media usage by museums: Online value creation', publicado en la revista *International Journal of Information Management*, los investigadores han analizado las diferentes espacios virtuales de los museos que más visitas reciben a nivel internacional, identificando cuáles son las principales estrategias de éxito acometidas en Internet por estas organizaciones. "Hemos presentado un modelo teórico útil para conocer con más detalle las acciones electrónicas desarrolladas por los museos más representativos. Además, hemos comprobado el valor comercial en cuanto a eficiencia, novedad, rendimiento y fidelización que para este tipo de instituciones culturales supone el uso de la web y de las redes sociales", explica el investigador Antonio Padilla a la Fundación Descubre.

En primer lugar, el equipo de expertos analizó las diferentes estrategias web y de medios sociales que cada centro estaba siguiendo y cómo éstas les ayudaban a crear valor comercial. "El objetivo era identificar la relevancia que el uso de las tecnología sociales podía tener en este ámbito. Posteriormente, realizamos un estudio de las principales características digitales de las webs de los museos más importantes del mundo en términos de visitas", explica.

Y añade: "Entre otras herramientas de análisis, utilizamos el número de seguidores que cada organización tenía en sus redes sociales y las estadísticas de 'Alexa', entidad que provee información acerca de la cantidad de visitas que recibe un sitio web y los clasifica en un ranking".

Un estudio transferible

El trabajo presenta un análisis sobre la importancia que para los investigadores tienen los recursos electrónicos a la hora poner en valor tanto las entidades que pertenecen al sector cultural como aquellas organizaciones de servicios relacionados con las actividades de información, educación o entretenimiento. "Esperamos que estos datos contribuyan a generar un incremento en la valoración del beneficio que supone el uso de este tipo de tecnologías en cualquier ámbito y también en su importancia para tomar decisiones mejor informadas en relación a las estrategias 'on line' y la asignación de recursos", sostiene Padilla.

Asimismo, los resultados obtenidos han permitido al equipo de expertos continuar con la realización de entrevistas y cuestionarios con el objetivo de profundizar más en los modelos de gestión virtual que se están desarrollando en los museos con mayor presencia digital. "Un ejemplo de creación de valor en línea es el MOMA (Museo de Arte Moderno de Nueva York), el cual tiene el mayor número de seguidores en las redes sociales y puede considerarse uno de los mejores en el uso de medios de comunicación social, llegando a superar los 650.000 seguidores en Facebook y Twitter", apostilla el investigador.

Referencia bibliográfica

Padilla-Meléndez, A.; Del Águila-Obra, A.R. (2013): 'Web and Social Media Usage by Museums: Online Value Creation'. *International Journal of Information Management*.



Los investigadores Ana Rosa del Águila (izquierda) y Antonio Padilla (derecha).

Científicos de la Universidad de Cádiz describen mecanismos implicados en hacer crónica la infección por el virus de la Hepatitis C

La investigación se ha publicado en la revista 'Plos One'. Su importancia radica en que, al conocerse que el virus de la Hepatitis C utiliza una de sus proteínas para que el sistema inmune no responda, se podrá bloquear dicho proceso y lograr que el sistema inmunológico destruya el virus para evitar la hepatitis crónica.



Firma: Ana Pérez



Grupo de investigación liderado por Francisco García Cózar.

La revista *Plos One* ha publicado un artículo del grupo de investigación de la Universidad de Cádiz que dirige el profesor Francisco García Cózar. En él, los científicos describen en células primarias (células de la sangre) cómo una proteína del virus de la Hepatitis C (HCV) determina la falta de respuesta del sistema inmunológico hacia dicho virus. Esto puede explicar que en el 80% de los casos la infección se cronifique, pudiendo derivar en cirrosis y /o hepatocarcinoma.

La importancia de este descubrimiento radica en que, al conocerse que el virus de la Hepatitis C utiliza una de sus proteínas para que el sistema inmune no responda, se podrá bloquear dicho proceso y lograr que el sistema inmunológico destruya el virus para evitar la hepatitis crónica.

Por primera vez se han realizado estos experimentos en células de sangre

La investigación se enmarca en el área de la tolerancia inmunológica, en la que el equipo de científicos cuenta con una larga trayectoria investigadora. “Durante el desarrollo de nuestras defensas, cada linfocito (células del sistema inmune) desarrolla al azar un receptor en su superficie, que encaja con un antígeno (cualquier sustancia que puede ser reconocida por el sistema inmune). De ese modo, tenemos receptores para todas las estructuras posibles, incluyendo algunas que son propias (autoantígenos)”, explica a la Fundación Descubre el responsable de la investigación.

Cuando un linfocito encuentra el antígeno que encaja con su receptor, empieza a dividirse generando un clon para destruir el antígeno. Algunos antígenos pertenecen al propio organismo y deben ser preservados, pues de lo contrario se desarrollan enfermedades autoinmunes. Esto es la tolerancia inmunológica, que puede definirse como la ausencia específica de respuesta del sistema inmune frente a autoantígenos.

“En general, siempre hemos investigado la tolerancia intentando inducirla para evitar enfermedades autoinmu-

nes o el rechazo a trasplantes. Ahora pensamos que también puede ser aprovechada por los patógenos para que se les tolere a ellos, dando lugar a infecciones crónicas”, indica el profesor García Cózar.

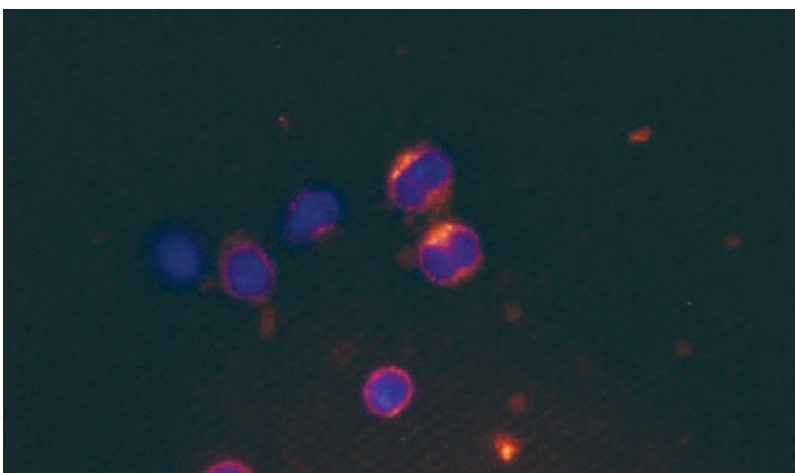
El virus de la Hepatitis C

En ensayos anteriores el grupo de la Universidad de Cádiz había identificado que la molécula NFAT estaba implicada, cuando se activa en solitario, en los mecanismos que permiten tolerar los autoantígenos. Por otra parte, un equipo de científicos del Instituto Karolinska de Estocolmo comunicó que la proteína de la cápside del virus de la Hepatitis C era capaz de activar NFAT. La cápside es una estructura proteica, una cubierta protectora, en cuyo interior se encuentra el material genético del virus.

“En ese momento nos dimos cuenta de que esa proteína del virus HCV estaba implicada en la ‘no respuesta’ del sistema inmune y planteamos la hipótesis de que la proteína activa la molécula NFAT como un mecanismo de evasión del virus, para inducir la tolerancia inmunológica”. De un modo más concreto, los científicos gaditanos describieron en 2007 que la cápside del virus de la Hepatitis C, llamada *core*, induce un mecanismo de tolerancia inmunológica denominado anergia. Se trata de un proceso que consiste en ‘parar funcionalmente’ a los linfocitos, lo cual podría explicar por qué los linfocitos de muchos pacientes infectados por HCV no pueden eliminar el virus. Más adelante, en 2011, demostraron que las células que tienen dentro la proteína vírica, no solo no responden (anergia), sino que son capaz de bloquear la respuesta de otros linfocitos. Estas demostraciones se hicieron en células tumorales, con las que resulta más fácil trabajar.

Experimentos en células no tumorales

Una de las novedades del ensayo descrito en el artículo que acaban de publicar, es que por primera vez se han realizado estos experimentos con células de la sangre (células primarias no tumorales), demostrando no solo que no responden y que pueden bloquear otros linfocitos, sino que además una única proteína viral (la cápside del



La figura muestra la expresión de HCV-core (en rojo) en células T de pacientes infectados crónicamente con HCV y con núcleo teñido en azul.

virus de la hepatitis C) era capaz de provocar un fenotipo de células “exhausted” (agotadas), que son típicas de las infecciones crónicas y de los tumores. De este modo se explica por qué el sistema inmune no es capaz de eliminar el virus desarrollando una infección crónica.

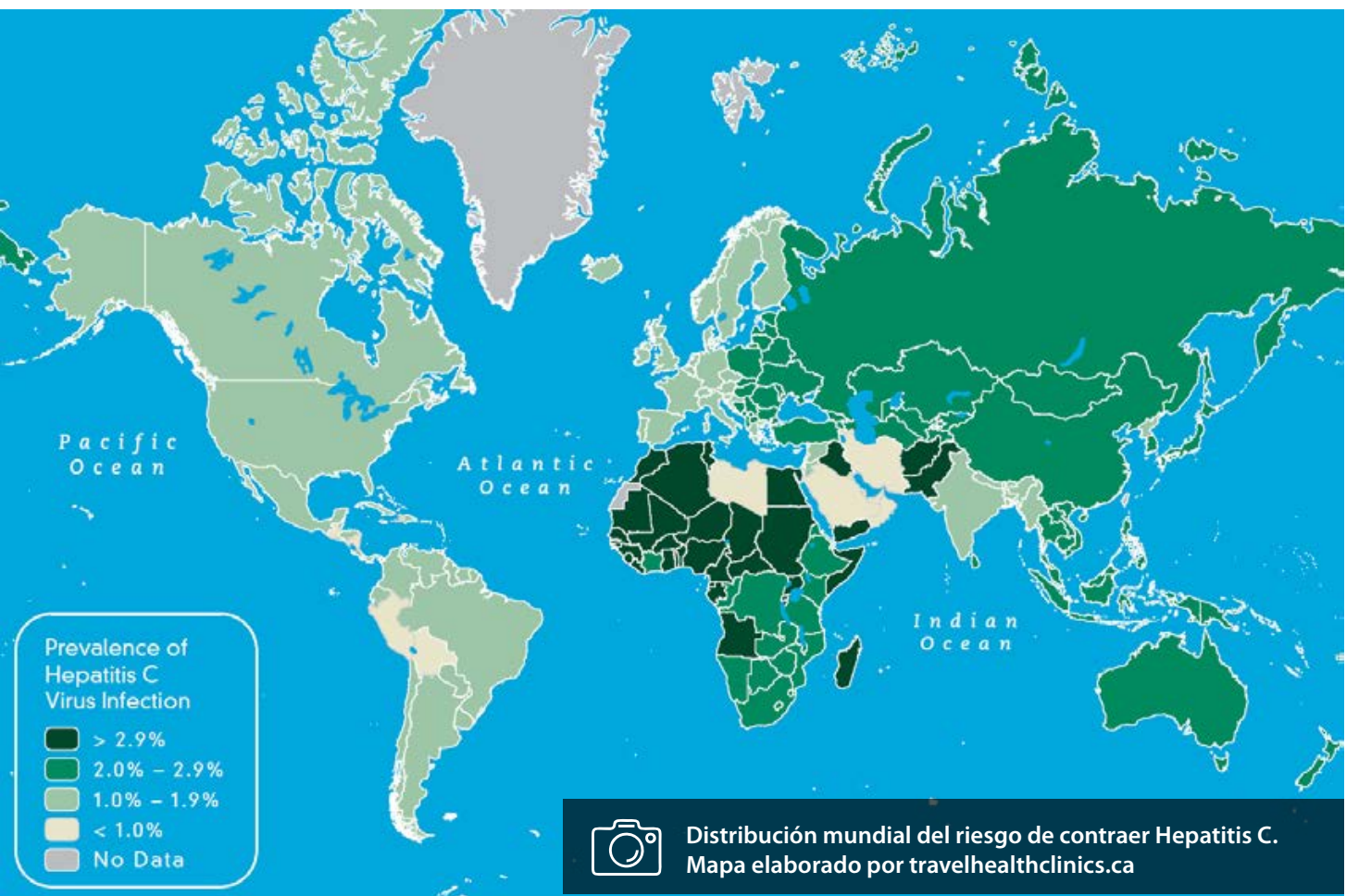
Para introducir la proteína del virus de la Hepatitis C en células de la sangre han utilizado como vector un lentivirus derivado del virus del SIDA (VIH). Los lentivirus son un tipo de retrovirus que deben su nombre al hecho de que tardan mucho tiempo en desarrollar la enfermedad, de ahí el término “lentos”. Los retrovirus en general, al entrar en la célula, generan un ADN copia de su ARN (lo contrario de lo que hacemos los humanos) e integran esa información en el genoma de la célula infectada.

Los investigadores de la UCA han introducido la información correspondiente a la proteína de la cápsida de la Hepatitis C sustituyendo el genoma del VIH, por lo que las células infectadas por este virus recombinante expresarán esta proteína en vez de proteínas del VIH.

El ensayo se realizó en varios pasos: “Sustituimos el genoma del lentivirus por el gen que codifica para la proteína del virus de la Hepatitis C, seguida de una proteína que emite fluorescencia verde (GFP o *Green Fluorescent Protein*). Por otro lado, obtuvimos linfocitos humanos de bio-banco, que infectamos con los lentivirus generados. Las células que de este modo expresan la proteína de la cápsida de HCV y que podemos seguir por emitir fluorescencia verde, mandaban a su membrana una serie de moléculas inhibitoras y eran capaces de suprimir a otra célula que tenían al lado, que no podían dividirse a pesar de que su receptor para el antígeno estaba siendo estimulado”, explica el responsable del estudio.

Referencia bibliográfica

CD4+ Primary T Cells Expressing HCV-Core Protein Upregulate Foxp3 and IL-10, Suppressing CD4 and CD8 T Cells. Cecilia Fernandez-Ponce, Margarita Dominguez-Villar, Enrique Aguado, Francisco Garcia-Cozar. Published: January 20, 2014. DOI: 10.1371/journal.pone.0085191



Desarrollan una plataforma de análisis de la web y medios sociales que rastrea las opiniones de los internautas sobre un tema

El sistema es capaz de procesar textos donde se expresa información subjetiva y detectar tendencias que pueden aplicarse a ámbitos como el análisis de mercados o el sector turístico.



Firma: Carolina Moya



Investigadores del grupo SINAI de la Universidad de Jaén.

Investigadores del grupo de Sistemas Inteligentes de Acceso a la Información (SINAI) de la Universidad de Jaén junto con las universidades de Sevilla y Alicante están desarrollando una plataforma que analiza las opiniones de la web y de los medios sociales para ayudar a las instituciones o empresas a tomar decisiones estratégicas. Los expertos aplican técnicas computacionales para analizar los textos de forma que extraen si se vierte una opinión positiva, negativa o neutra sobre el tema que analicen, como un hotel o un nuevo producto.



Los investigadores han desarrollado una plataforma de monitorización de opinión basada en técnicas Tecnologías del Lenguaje Humano (TLH). “Esto implica que el sistema es capaz de procesar de manera automática el lenguaje. No resulta una tarea fácil, porque la plataforma debe comprender lo que lee y detectar la ambigüedad o la ironía, pero tiene la capacidad automática de discernir si un fragmento de texto expresa un sentimiento positivo o negativo”, aclara a la Fundación Descubre el responsable de la investigación Luis Alfonso Ureña, de la Universidad de Jaén.

A la dificultad de detectar los matices de la lengua, se suma la multitud de canales estudiados. “La Web 2.0 y los medios sociales posibilitan que cualquier usuario pueda publicar sus propios contenidos, con su propio punto de vista sobre un tema. En estos nuevos canales de información predomina el lenguaje espontáneo, como son los diferentes registros de uso con diferentes grados de formalidad/informalidad”, explica.

Por eso, los investigadores comienzan su análisis seleccionando las fuentes donde reside la opinión, como foros o medios sociales. Procesan una ingente cantidad de datos no estructurados. De esta forma, disponen de un gran volumen de información digital en el que se combinan múltiples lenguas y registros de uso con diferentes grados de formalidad (formal/informal) y especialización, emitidos desde diferentes actitudes subjetivas y desde diferentes situaciones de espacio y tiempo. “Todo ello debe ser analizado y comprendido por sistemas inteligentes, teniendo

en cuenta parámetros como la intensidad de la opinión, ubicación geográfica y perfil de usuario, entre otros factores, para su adecuada explotación por organizaciones y particulares”, explica.

A continuación seleccionan los textos relevantes y construyen colecciones de datos para evaluar los sentimientos de forma automática. Para ello, aplican técnicas como las abordadas en el artículo ‘Ranked Word Net graph for Sentiment Polarity Classification in Twitter’ publicado en la revista *Computer Speech and Language* donde analizan y clasifican opiniones en positivas, negativas o neutras.

Opiniones digitales

La creciente presencia de opiniones en internet conlleva que cada vez es mayor el número de usuarios que consultan información sobre un determinado servicio, producto, empresa o persona. “Nos fijamos más de los comentarios de los usuarios que los de una agencia de viajes, por ejemplo, porque se acercan más a la realidad que la fuente más institucional”, reconoce.

Según exponen los investigadores, se crea así una comunidad generadora de información constituida tanto por personas anónimas como por personalidades, instituciones y empresas de todo tipo que han adoptado estas formas de comunicación con objetivos claros que van más allá del simple entretenimiento.

Los expertos han identificado dos posibles escenarios donde aplicar su sistema: el análisis de mercado y el turismo

Por eso, los investigadores de la Universidad de Jaén han desarrollado, en el marco del proyecto del plan Nacional, ATTOS, una plataforma de monitorización de la Web 2.0 que genera información sobre tendencias de opinión relacionadas con un tema. Los expertos han identificado dos posibles escenarios donde aplicar su sistema para tomar decisiones: el análisis de mercados y el turismo. “Nuestro sistema podría responder a qué se está opinando sobre un nuevo producto disponible en el mercado o cuál es la evolución de esa opinión, si existen diferencias de opinión en distintas regiones del país. En cuanto al turismo, detectaría cuál es la imagen que tienen de una ciudad sus visitantes o cuál es la opinión sobre la oferta hostelera”, adelanta.

Referencia Bibliográfica

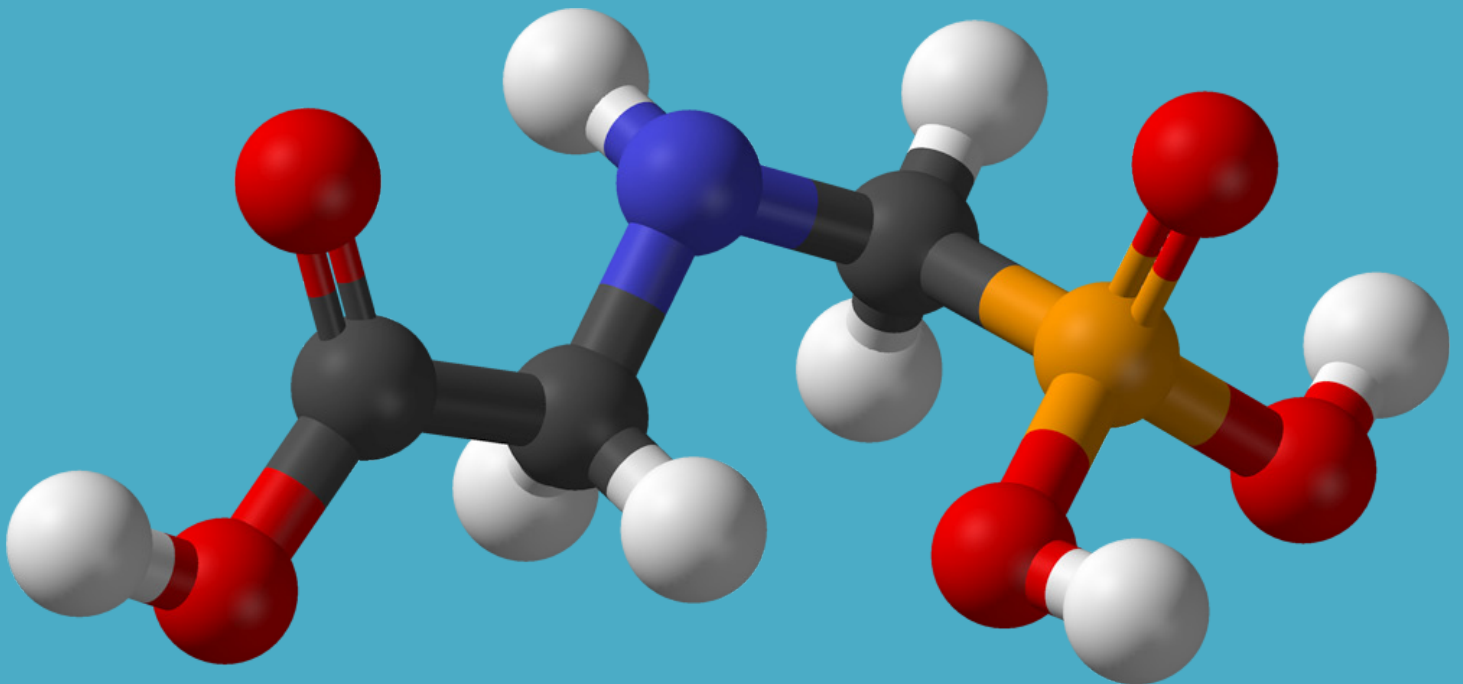
Montejo-Raez, A ; Martínez-Camara, E ; Martín-Valdivia, MT ; Ureña-Lopez, LA . ‘Ranked Word Net graph for Sentiment Polarity Classification in Twitter’ *Computer Speech and Language*.

Desarrollan un nuevo método de detección y control de las malas hierbas en los cultivos agrícolas

Es el primer estudio a nivel mundial que describe los mecanismos de resistencia al herbicida glifosato en *Conyza sumatrensis*, una mala hierba de hoja ancha muy común que es especialmente perjudicial en los cultivos de cítricos, viñedos y olivar



Firma: José T. Del Pozo



Modelo de bolas y enlaces del herbicida glifosato.

Investigadores de los departamentos de Mejora Genética Vegetal del Instituto de Agricultura Sostenible (IAS) y de Química Agrícola y Edafología de la Universidad de Córdoba (UCO), perteneciente al Campus de Excelencia Internacional en Agroalimentación CeiA3, han desarrollado el primer estudio internacional donde se describen los mecanismos de resistencia de algunas malas hierbas a la acción del herbicida glifosato, un producto muy extendido en agricultura para la eliminación de la maleza en los cultivos leñosos. En concreto, los investigadores se han centrado en describir cuáles son los mecanismos de defensa de la *Conyza sumatrensis*, una de las amenazas más comunes y dañinas en el sector agrario de Andalucía Occidental y la Comunidad Valenciana.

En el artículo 'First evidence for a target site mutation in the EPSPS2 gene in glyphosate-resistant Sumatran fleabane from citrus orchards', publicado en la revista *Agronomy for Sustainable Development*, el equipo de expertos ha detallado cuáles son los mecanismos de protección de la *Conyza sumatrensis* cuando esta mala hierba tiene que 'enfrentarse' a la acción del herbicida glifosato. "Los resultados señalan que sus principales factores de resistencia están basados en una mutación genética. En este sentido, hemos identificado y analizado el comportamiento de la *Conyza sumatrensis*, una especie que hasta ahora nunca se había estudiado y que además es la primera responsable de la escasa eficacia del glifosato en determinados cultivos agrícolas", explica a la Fundación Descubre el investigador de la Universidad de Córdoba Rafael De Prado.

En cultivos de olivar, viñedos o cítricos el uso inadecuado y excesivo de herbicidas provoca que aparezcan nuevas especies cada vez más resistentes

En este sentido, los ensayos se desarrollaron en un terreno de cítricos situado en la provincia de Huelva. "En primer lugar, tras efectuar una exploración del campo y recogimos las semillas de una población de *Conyza sumatrensis* donde previamente se había aplicado herbicida glifosato durante al menos diez años. Posteriormente, selecciona-

mos y tomamos una segunda muestra de semillas de esta mala hierba procedentes de la misma región, aunque éstas habían permanecido durante un año en un invernadero y siempre en condiciones controladas de laboratorio", sostiene el investigador.

Y añade: "Finalmente, y tras contrastar ambos grupos de semillas, realizamos los correspondientes ensayos fisiológicos, bioquímicos y moleculares para determinar las diferencias e identificar cuáles eran los mecanismos de resistencia al herbicida glifosato".

Medidas alternativas

A pesar de la eficacia mostrada por los herbicidas en el control de las malas hierbas, el presente estudio supone, según los investigadores, un paso más a la hora de resaltar la importancia de diversificar las estrategias de control de este tipo de especies invasoras de hoja ancha. "En cultivos de olivar, viñedos o cítricos el uso inadecuado y excesivo de los herbicidas frente a estos 'matorrales' provoca que aparezcan nuevas especies cada vez más resistentes. Por tanto, la incorporación de nuevas medidas alternativas contribuiría a evitar una dependencia exclusiva de estas herramientas químicas y aseguraría, en consecuencia, una mayor diversidad del ecosistema", matiza De Prado.

De hecho, el presente trabajo ha permitido al equipo de expertos abrir nuevas líneas de investigación con el objetivo de estudiar cómo se comportan estos mecanismos de defensa frente a otro tipo de herbicidas y en condiciones reales. "Además de trasladar este ensayo de laboratorio a un terreno de campo real, pretendemos desarrollar otros experimentos con diferentes tipos de herbicidas y aplicar, a su vez, métodos alternativos para determinar los mejores métodos de control que eviten el desarrollo de biotipos resistentes", apostilla.

Referencia bibliográfica

Fidel González-Torralva, Javier Gil-Humanes, Francisco Barro, José A. Domínguez-Valenzuela, Rafael De Prado. 'First evidence for a target site mutation in the EPSPS2 gene in glyphosate-resistant Sumatran fleabane from citrus orchards'. *Agronomy for Sustainable Development*. 2014. DOI 10.1007/s13593-013-0163-8



Plantas de *Conyza sumatrensis* en una parcela de cítricos de la provincia de Huelva.

Un estudio de la Universidad de Cádiz y el CSIC recomienda evaluar con urgencia el riesgo ambiental del transporte marítimo

Denominado 'Towards an integrated environmental risk assessment of emissions from ships' propulsion systems', el artículo publicado a raíz de este estudio constituye una primera aproximación a la necesidad de resolver las cuestiones ambientales planteadas en el ámbito de la eficiencia energética y la sostenibilidad, dentro los objetivos que marca el programa 'Horizonte 2020' de la Unión Europea. Esta línea de investigación propone estudiar la influencia que los gases contaminantes procedentes del transporte marítimo ejercen sobre el ecosistema marino.



Ana Pérez



De izquierda a derecha los investigadores Juan Moreno, Miriam Hampel, Vanesa Durán y Julián Blasco.

Científicos del Campus de Excelencia Internacional del Mar (CEIMAR), procedentes de los grupos de Máquinas y Motores Térmicos de la Universidad de Cádiz y Ecotoxicología, Ecofisiología y Biodiversidad de Sistemas Acuáticos del Instituto de Ciencias Marinas de Andalucía (ICMAN), del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), han publicado un artículo en la revista *Environment International*.

La publicación pone de manifiesto la necesidad de realizar con urgencia una evaluación del riesgo ambiental que produce el transporte marítimo, que considere los aspectos relacionados con la distribución, comportamiento ambiental y toxicidad de las emisiones de los barcos.

Está enmarcada dentro de las actividades desarrolladas por el proyecto MED 'GREENBERTH', cofinanciado por los fondos FEDER para el desarrollo regional de la Comunidad Europea. En ella han participado, por parte de la Universidad de Cádiz, los investigadores Juan Moreno y Vanesa Durán, y por el Instituto de Ciencias Marinas de la Andalucía, los científicos Julián Blasco y Miriam Hampel.

"Este artículo constituye una primera aproximación a la necesidad de resolver las cuestiones ambientales planteadas en el ámbito de la eficiencia energética y la sostenibilidad, dentro de los objetivos que marca el programa de investigación 'Horizonte 2020' de la Unión Europea", señala a la Fundación Descubre Juan Moreno.

Towards an integrated environmental risk assessment of emissions from ships' propulsion systems es el nombre de la publicación, en la que los científicos señalan una serie de medidas y recomendaciones para disminuir las emisiones contaminantes de los barcos. Para su desarrollo se

han basado en el análisis de datos obtenidos en proyectos de investigación previos, financiados por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

Como dato fundamental, del estudio se desprende la necesidad de cotejar mejor los factores teóricos de emisión de contaminantes procedentes de los barcos, con los factores prácticos, que se derivan de un uso continuado de los motores. Cada contaminante tiene un factor de emisión, expresado bien en gramos por cada kilovatio y hora desarrollado por el motor en cuestión, o bien en kilogramos por cada tonelada de combustible consumido.

Factores teóricos y medidas 'in situ'

Los factores de emisión teóricos empleados en normativas de ámbito mundial se obtuvieron en su momento tras realizar una serie de pruebas a motores de barcos, tanto en navegación como en bancos de pruebas. Cuando se aplican estos factores a cualquier estudio, se adoptan los valores medios obtenidos en aquella ocasión. Para obtenerlos, las pruebas se realizaron en unas condiciones determinadas de carga, que varían en función de las necesidades de velocidad del buque. Además, el estado de los motores, tanto de propulsión como auxiliares, depende de su estado de conservación y esto debe tenerse en cuenta a la hora de evaluar dichos factores de emisión, según comentan los investigadores gaditanos.

"Ésta es una de las denominadas incertidumbres, que serían las diferencias existentes entre los factores teóricos y los factores obtenidos tras hacer pruebas reales actualizadas, tanto en motores propulsores como auxiliares, mediante equipos embarcados. Es una forma de comprobar el valor de los factores reales y refleja también cómo el

GREEN BERTH

Med
L'Europe en Méditerranée
Europe in the Mediterranean

Projet cofinancé par le Fonds Européen de Développement Régional (FEDER)
Project cofinanced by the European Regional Development Fund (ERDF)

Home Partners Project Events News Links Downloads Contact Private Area LinkedIn

El artículo publicado se enmarca dentro del proyecto MED 'GREENBERTH'.

estado funcional de los motores tiene una influencia directa en dichos valores de los factores de emisión, sobre todo en los óxidos de nitrógeno (NOx), monóxido de carbono (CO) y dióxido de carbono (CO2)”, explica el profesor Moreno.

Los investigadores han comparado los resultados teóricos con los prácticos en pruebas realizadas por ellos y han obtenido una desviación total del 16% como media de todos los contaminantes, diferencia que es más pronunciada en los óxidos de nitrógeno. Según indican, los factores de emisión deberían tener un mayor grado de incertidumbre, porque existen diferencias importantes cuando se emplean factores teóricos a cuando las medidas son realizadas *in situ*, sobre todo cuando se habla de compuestos como óxidos de nitrógeno (NOx) y monóxido de carbono (CO).

Contaminación por transporte marítimo

La Agencia de Medio Ambiente Europea establece que la contaminación atmosférica es un problema que ocurre a diferentes escalas territoriales y que puede afectar a la salud humana y a la de los ecosistemas.

“Los barcos en navegación oceánica emiten gases en zonas amplias cuando navegan en mar abierto que, en función de los vientos predominantes y otras condiciones meteorológicas, pueden ser transportados a cientos e incluso miles de kilómetros, pudiendo depositarse finalmente en tierra”, explican los investigadores.

En general, según los científicos, los motores o plantas energéticas marinas emiten una gran cantidad de gases,

tanto contaminantes (NOx, SOx y PM) como de efecto invernadero (CO2), cuyas concentraciones a ciertos niveles producen impacto en el aire y contribuyen a la deposición de nitrógeno, azufre y material particulado en muchas áreas a lo largo de las costas. El carácter innovador de esta línea de investigación se encuentra principalmente en que pone de manifiesto la influencia que los gases contaminantes (no los de efecto invernadero, como CO2) procedentes del transporte marítimo ejercen sobre el ecosistema marino.

“Las emisiones de los buques se depositan sobre los ecosistemas terrestres y acuáticos, lo que contribuye a los problemas de acidificación de los océanos y también tienen efecto sobre los habitantes de ciudades cercanas a las costas, incrementando la incidencia de las enfermedades respiratorias”, informan los investigadores.

La influencia sobre la salud humana ya ha sido abordada por diferentes grupos de investigación y existen publicaciones significativas sobre el tema (*Corbett et al., Environmental Science and Technology, 2007*). “Sin embargo, los efectos sobre el ecosistema marino aún no han sido estudiados de manera suficiente y la necesidad de realizar una evaluación integrada sobre el riesgo para los ecosistemas marinos es lo que se ponemos de manifiesto en este artículo”, explican los científicos.

Referencia bibliográfica

Blasco, J., Durán-Grados, V., Hampel, M., Moreno-Gutiérrez, J. *Towards an integrated environmental risk assessment of emissions from ships' propulsion systems. Environment International. 66 (2014) :44–47.*



Buque de carga fraccionada acercándose a la costa.

Diseñan un programa de entrenamiento que reduce hasta un 20% el dolor en mujeres con fibromialgia

Los investigadores han demostrado el efecto positivo contra el dolor de este tipo de intervenciones gracias a la combinación de diferentes entrenamientos físicos, en agua y en seco, que conllevaron una mejora en aquellos factores relacionados con la enfermedad.



José T. Del Pozo



Mujeres haciendo ejercicio.

Investigadores de los departamentos de Educación Física y Deportiva de la Universidad de Granada (UGR) y Didáctica de la Expresión Corporal de la Universidad de Jaén (UJA) han desarrollado un programa de ejercicio físico que reduce el dolor y mejora el estado de salud en mujeres diagnosticadas de fibromialgia. Este trastorno, según la Organización Mundial de la Salud (OMS), se caracteriza por estar asociado con un dolor crónico generalizado, fatiga, problemas de memoria y cambios en el estado de ánimo. En concreto, los investigadores han demostrado el efecto positivo contra el dolor de este tipo de intervenciones gracias a la combinación de diferentes entrenamientos físicos, en agua y en seco, que conllevaron una mejora en aquellos factores relacionados con la enfermedad como la aparición de dolor o la disminución en la calidad de vida y la capacidad física (agilidad o función cardiovascular).

Los ejercicios conllevaron una mejora de factores relacionados con la enfermedad como la aparición de dolor

En el artículo 'Effect of a 24-week physical training programme (in water and on land) on pain, functional capacity, body composition and quality of life in women with fibromyalgia', publicado en la revista *Clinical and Experimental Rheumatology*, el equipo de expertos ha demostrado como, en mujeres con fibromialgia, un programa de actividad física basado en entrenamientos desarrollados tanto en seco como en agua permite identificar cuál es su estado físico real y disminuir, además, hasta un 20% el grado de dolor. "Las actividades en piscinas de agua caliente (32°C aproximadamente), combinado con la práctica re-

comendada de ejercicios, ayudaron a reducir el impacto negativo que esta enfermedad tenía en la rutina diaria de las participantes e incrementó, en definitiva, su calidad de vida", explica a la Fundación Descubre el investigador Pedro Latorre de la Universidad de Jaén.

El programa, desarrollado durante 24 semanas, consistió en tres sesiones semanales (dos en agua y una en seco) de 60 minutos cada una y se inició con la captación de voluntarias procedentes de la Asociación de Fibromialgia de Jaén (AFIXA). "En primer lugar realizamos una primera evaluación física y clínica de las 72 mujeres que de forma voluntaria participaron en el estudio. Posteriormente, las separamos en dos grupos de forma que uno de ellos realizaría los entrenamientos en agua y en seco diseñados por el equipo durante cuatro meses y el otro sólo recibiría consejos generales sobre los efectos positivos del ejercicio físico sobre la salud", explica Latorre.

Y añade: "Finalizado el programa, y tras volver a valorar de forma exhaustiva a las participantes, mejoró de forma notable el nivel de vida del grupo que completó las sesiones de entrenamiento y demostramos, por tanto, como la actividad física es un tratamiento eficaz en mujeres que están afectadas por fibromialgia".

Aplicación terapéutica

Este modelo de intervención supone, según los investigadores, un paso más a la hora de demostrar la aplicación terapéutica de este tipo de programas. "Las personas con fibromialgia presentan una disminución tanto de la temperatura corporal como del umbral del dolor (intensidad mínima de un estímulo que despierta la sensación de malestar). De esta forma, el ejercicio en agua caliente ayuda a subir esta temperatura y esto permite que el umbral de



Probando la eficacia del tratamiento.

dolor también aumente, posibilitando que estas personas puedan realizar más movimientos y, en resumen, sentirse mejor”, matiza.

De hecho, el presente estudio ha permitido al equipo de trabajo abrir nuevas líneas de investigación con el objetivo de analizar los beneficios de este tipo de entrenamiento combinado sobre otros factores que también surgen como consecuencia de la enfermedad. “Además de aplicar este programa también en población masculina, queremos estudiar cuáles serían sus efectos sobre el deterioro cognitivo, la depresión o la falta de equilibrio, motivo que provoca numerosas caídas en este tipo de población”, concluye.

Estos resultados son fruto del proyecto *Al-Andalus. Actividad Física en mujeres con fibromialgia: efectos sobre el grado de dolor, salud y calidad de vida*, financiado por la Consejería de Educación, Cultura y Deporte de la Junta de Andalucía y el Ministerio de Economía y Competitividad y cuyo investigador principal es el profesor de la UGR, Manuel Delgado Fernández.

Referencia bibliográfica

Latorre PÁ, Santos MA, Heredia-Jiménez JM, Delgado-Fernández M, Soto VM, Mañas A, Carbonell-Baeza A. 'Effect of a 24-week physical training programme (in water and on land) on pain, functional capacity, body composition and quality of life in women with fibromyalgia'. *Clinical and Experimental Rheumatology*.



Evalúan la utilización de un nuevo sistema para el seguimiento diario y remoto de pacientes de enfermedad pulmonar obstructiva crónica

Investigadores de la Universidad de Cádiz han desarrollado la aplicación AMICA que reconoce los primeros síntomas de la EPOC mediante un autodiagnóstico y persigue evitar los empeoramientos periódicos que conlleva. Los expertos han probado la usabilidad de la herramienta en pacientes crónicos.



Carolina Moya



El sistema monitoriza el estado de cada paciente para, en su caso, alertar automáticamente al médico.

Investigadores del grupo de Ingeniería Biomédica y Telemedicina de la Escuela Superior de Ingeniería de la Universidad de Cádiz y de la Unidad de Neumología y Alergia del Hospital Puerta del Mar de Cádiz han desarrollado y evaluado un sistema de telemonitorización de los pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC). Esta patología está caracterizada por una obstrucción progresiva de las vías aéreas que conlleva una disminución de la capacidad respiratoria que avanza lentamente.

La herramienta, denominada AMICA y desarrollada en el marco del proyecto europeo del mismo nombre, simula una 'consulta virtual' que permite al enfermo evaluar a diario su estado mediante un sistema que combina una batería de preguntas y un registro de sus sonidos respiratorios. De ahí que el dispositivo conste de dos partes. Por un lado, una tableta diseñada a medida, menos estética que las comerciales, pero más robusta, pensada para el uso diario de cualquier usuario, incluso los más reacios a la tecnología. El dispositivo portátil se conecta a un sensor respiratorio, que ayuda al paciente a tomar sus datos y transmitirlos al centro de control.



El dispositivo portátil se conecta a un sensor respiratorio, que ayuda al paciente a tomar sus datos y transmitirlos al centro de control.

Según explica a la Fundación Descubre uno de los responsables de la aplicación, Daniel Sánchez Morillo, la prueba consta de un test específico con 15 preguntas. "Incluye cuestiones sobre la presencia de fiebre, esputo o tos, así como la dificultad respiratoria de ese día en concreto. Se pueden marcar las respuestas mediante la interfaz táctil, o mediante la voz. También utilizando un teclado o un ratón, por eso es una plataforma multimodal", precisa.

Al test se suma otra tarea: el registro de sonidos respiratorios. "En este caso, se toman 30 segundos de grabación con un sensor diseñado a medida, que se coloca en la tráquea y registra los sonidos respiratorios", expone.

Tanto la información del cuestionario, como la grabación se envían al hospital para monitorizar el estado de cada paciente. Así, el sistema es capaz de generar alertas al médico de forma automática.

Sin embargo, los investigadores querían asegurarse de que la aplicación fuese útil para sus verdaderos destinatarios: los pacientes con EPOC y los incluyeron en las eta-

pas de diseño de la herramienta. "Entre los factores que subyacen a las altas tasas de abandono en las aplicaciones de telesalud está la escasa aceptación de las tecnologías de la información por parte los usuarios finales. La brecha digital conlleva el incumplimiento de la terapia de los pacientes crónicos, con frecuencia de edad avanzada", reconoce el experto.

Por eso, los investigadores de la Universidad de Cádiz pensaron en una aplicación diseñada por y para las personas mayores. Los resultados de esta integración de los propios usuarios en el desarrollo del proyecto han sido satisfactorios. Así queda de manifiesto en la publicación 'A novel multimodal tool for telemonitoring patients with COPD' publicada en la revista *Informatics for Health and Social Care* destinada a evaluar la utilidad y viabilidad de la herramienta diseñada.

Los ensayos estuvieron dirigidos a comprobar si la herramienta resultaba fácil de utilizar por personas mayores con EPOC, distintas a las que habían participado en la fase de diseño. "El ensayo tuvo una duración de 6 meses y contó con 16 pacientes de EPOC supervisados en el Hospital Puerta del Mar", explica Sánchez Morillo.

Las conclusiones apuntan que AMICA supone un prototipo utilizable, con un alto grado de cumplimiento. "Todos los voluntarios cumplieron con las tareas diarias en porcentaje muy alto. La adherencia fue del 86%, es decir, 86 de cada 100 días realizaron las tareas diarias recomendadas: respondieron al test y grabaron sus sonidos respiratorios. Además se ha constatado un aumento en el conocimiento e identificación de los síntomas de empeoramiento por parte de los propios pacientes", subraya.

Investigación futura

El siguiente paso será ampliar la muestra con un ensayo multicéntrico, en el que pretende que 200 pacientes prueben el sistema. Asimismo, la propia aplicación también explora nuevas líneas relacionadas con la detección precoz de las crisis de la enfermedad.

"La enfermedad se caracteriza por las denominadas 'exacerbaciones', empeoramientos cíclicos que ocurren cada vez con más frecuencia en la vida del paciente. Pretendemos detectar de forma precoz estos episodios para mejorar la calidad de vida de los enfermos", adelanta.

Hasta el momento, el análisis conjunto de los síntomas y de los sonidos respiratorios procedente de los enfermos apunta en buena dirección. "Estamos obteniendo resultados muy prometedores en la tarea de intentar detectar de forma precoz las exacerbaciones, con el consiguiente impacto positivo en la calidad de vida del paciente y en los costes socio-sanitarios que la enfermedad genera", comenta.

Referencia bibliográfica

Sánchez-Morillo D , Crespo M , León A , Crespo Foix LF . 'A novel multimodal tool for telemonitoring patients with COPD'. *Informatics for Health and Social Care*.

Estudian las propiedades medicinales en el aceite de plantas endémicas de toda Europa

Entre las especies analizadas se encuentran dos plantas andaluzas, *Anchusa puechii* y *Glandora nítida*, cuyas semillas son muy ricas en omega-3 y omega-6, ácidos grasos útiles en la prevención y el tratamiento de enfermedades.



José T. Del Pozo



Anchusa undulata ssp. *undulata*, una de las especies de distribución restringida analizadas, mostrando sus semillas y el compuesto con propiedades terapéuticas que produce, el ácido gamma-linolénico (GLA).

Investigadores de la Universidad de Almería (UAL) han analizado las propiedades de los aceites de diversas plantas de distribución restringida de toda Europa (desde España hasta Rusia), estableciendo su potencial nutricional y terapéutico. En concreto, el equipo de expertos ha encontrado en Andalucía dos especies, *Anchusa puechii* y *Glandora* nítida, con altos niveles de omega-3 y omega-6, ácidos grasos beneficiosos para la salud. Para llegar a estas conclusiones, los investigadores se han centrado en el estudio de diversas especies de la familia *Boraginaceae*, ya que los aceites que proceden de las semillas de estas plantas se emplean tanto en el tratamiento como en la prevención de patologías como el cáncer, la hipertensión, la esclerosis múltiple o las enfermedades cardiovasculares.

En el artículo 'Restricted-Range Boraginaceae Species Constitute Potential Sources of Valuable Fatty Acids', publicado en la revista estadounidense *Journal of the American Oil Chemists' Society*, el equipo investigador describe la composición de los aceites de diferentes plantas endémicas presentes en Europa, destacando las propiedades medicinales descubiertas en dos especies andaluzas que se desarrollan entre Cádiz y Jaén. "La *Anchusa puechii* y la *Glandora* nítida producen ácidos grasos omega-3 y omega-6 con niveles muy similares a los de otros aceites ya comercializados, como es el caso, por ejemplo, del aceite de borraja. También hemos advertido que son las más vulnerables -es decir, en peligro de extinción- las que producen los aceites con mejores propiedades nutricionales y terapéuticas", explica a la Fundación Descubre el catedrático de Tecnología de Alimentos de la Universidad de Almería, José Luis Guil Guerrero.

Para desarrollar esta investigación el equipo de trabajo se centró, en primer lugar, en acometer una búsqueda bibliográfica y decidir, posteriormente, qué especies buscar, cuándo y dónde hacerlo. "Empleamos más de cuatro años viajando a diferentes localidades europeas para localizar a estas especies endémicas. La recolección de semillas se realizó con las debidas medidas de precaución con el objetivo de no dañar ninguna planta. De hecho, se tomaron

pocas unidades, en algunos casos tan sólo 4 ó 5, ya que realizamos un tipo de análisis que sólo requerían una mínima cantidad de muestra", explica el investigador.

Y añade: "Finalmente, en el laboratorio extrajimos el aceite, el cual, tras tratar y analizar convenientemente, nos permitió obtener el perfil de ácidos grasos de cada especie".

Una especie 'amenazada'

Este trabajo pone de manifiesto, según los investigadores, la necesidad de fomentar la concienciación ambiental y proteger, por tanto, aquellos hábitats naturales donde existen especies productoras de compuestos útiles para el ser humano. "Los aceites obtenidos a partir de las semillas de la familia *Boraginaceae* se usan y comercializan por sus propiedades nutricionales y terapéuticas. En este caso, al tratarse de especies de distribución restringida que habitan en ambientes muy vulnerables a la acción humana, si desaparecen, perderían su potencial utilidad para siempre", añade José Luis Guil.

El estudio ha permitido también al equipo investigador abrir otras líneas de trabajo para conocer si existen nuevas acciones terapéuticas que puedan asociarse a algunos de estos aceites. "Esta investigación presenta un marcado componente social a través del desarrollo sostenible de regiones económicamente deprimidas. Además, pretendemos buscar más especies silvestres con aceites similares o mejores a los que producen otras ya cultivadas, adaptables al cultivo en tierras poco exigentes y capaces de constituir, por tanto, opciones agrícolas interesantes en tierras baldías o de escasa rentabilidad", concluye.

Referencia bibliográfica

Guil-Guerrero, JL; Gómez-Mercado, F; Ramos-Bueno, RB; Cervera MA; Venegas-Venegas, E. 'Restricted-Range Boraginaceae Species Constitute Potential Sources of Valuable Fatty Acids'. *Journal of the American Oil Chemists' Society* 2014.



La *Borago Officinalis* o borraja, una especie muy común en Andalucía que también pertenece a la familia *Boraginaceae*.

Confirman que la respuesta de alerta es menos intensa en estados afectivos positivos

Un equipo de científicos de la Universidad de Sevilla ha demostrado la relación existente entre el estado emocional en el que se encuentra una persona y un mecanismo denominado inhibición prepulso, relacionado con las respuestas de alerta y de sobresalto.



Ana Pérez



El investigador Gonzalo De la Casa ha realizado ensayos de inhibición prepulso con roedores.

Un grupo de psicólogos de la Universidad de Sevilla, dirigido por Gonzalo De la Casa, ha realizado un ensayo en humanos que demuestra que existen cambios en el proceso atencional en función del estado emocional y que éstos afectan a la respuesta de alerta o sobresalto, que se produce de forma refleja ante estímulos intensos. La investigación se ha publicado en la revista *International Journal of Psychophysiology* bajo el título 'Startle response and prepulse inhibition modulation by positive- and negative-induced affect'.

Se han centrado en un mecanismo conductual muy básico, que sirve para organizar la percepción de nuestro entorno, denominado inhibición prepulso. Se puede inducir de manera simple en el laboratorio, tanto en roedores como en humanos, y cumple con la función de concentrar la atención en aquello que estamos analizando, sin que se produzcan distracciones por el resto de los estímulos que nos rodean.

La respuesta de alerta tiene un carácter adaptativo, ya que prepara al individuo para la defensa o el ataque. Se trata de una reacción involuntaria que se produce ante un estímulo inesperado de suficiente intensidad. Esta respuesta

se debilita en individuos sin patologías si antes de dicho estímulo aparece otro de menor intensidad. Este último mecanismo es el que se denomina inhibición prepulso.

Inhibición Prepulso

El fenómeno se puede ejemplificar así: si estás en el despacho trabajando y alguien abre la puerta y entra, lo normal es que te sobresaltes. Pero si antes de entrar llaman a la puerta, la llamada actúa como un *preaviso* que hace que el organismo *se prepare* ante el estímulo nuevo y reaccione de manera más adecuada, con una respuesta de alerta de menor intensidad.

"Se presenta un estímulo breve muy intenso (un sonido de 120 decibelios) y se mide la respuesta de alerta que produce. En ensayos posteriores, se presenta ese mismo estímulo intenso precedido de un estímulo más débil (un sonido de 80 decibelios) y la respuesta de alerta aparece debilitada hasta en un 40%", indica a la Fundación Descubre el catedrático de psicología Gonzalo De la Casa.

La inhibición prepulso es un mecanismo de filtrado de estímulos, ya que mientras procesamos el primero de ellos (el menos intenso), se bloquean todos los canales neuro-



Investigadores del equipo del profesor Gonzalo De la Casa. Facultad de Psicología de la Universidad de Sevilla.

les encargados de analizar este tipo de información. Por ello se responde con menor intensidad ante el estímulo más fuerte que aparece a continuación.

Este fenómeno conductual no funciona correctamente en personas que padecen patologías caracterizadas por alteraciones en el sistema dopaminérgico, como la esquizofrenia. “En la fase aguda de la enfermedad se produce más dopamina, lo que afecta al proceso atencional y anula el efecto de inhibición prepulso”, indica el profesor De la Casa.

Alerta y afectos

Los psicólogos sevillanos han reproducido este fenómeno en el laboratorio y han propiciado situaciones que producen un incremento de la dopamina en los participantes en el experimento, a través de la inducción de afectos positivos, con el objetivo de analizar cómo afectan a la respuesta de alerta y a la inhibición prepulso.

Para ello han realizado dos experimentos en personas sin patologías. En cada uno, la muestra estaba formada por 30 personas, divididas en tres grupos de 10. El procedimiento de actuación era el mismo en ambos ensayos. Se introdujo a los participantes, uno a uno, en una habitación pequeña, sin ruidos y con poca luz. A través de unos auriculares, se presentaron los sonidos, denominados pulsos. Primero, el sonido más débil, de 80 decibelios. Más tarde (con una diferencia entre ellos de 40 o 60 milisegundos, casi imperceptible) se emitió el sonido más intenso, con una magnitud de 120 decibelios. Por medio de tres electrodos se registraba la respuesta del músculo orbicular, responsable del parpadeo, para medir la respuesta de alerta.

Mientras, se proyectaban en la pantalla de un ordenador diferentes clips de películas en función del grupo al que perteneciera el sujeto. En el primero, se proyectó una película de dibujos animados, para inducir en la persona un estado afectivo positivo. En el segundo grupo, las imágenes eran de contenido sangriento y provocaban un estado afectivo negativo. El tercer grupo, que ejercía de control, visualizaba contenido neutro que no inducía ningún estado afectivo.

En el grupo de afecto positivo, la respuesta de alerta disminuyó y el fenómeno de inhibición prepulso se incrementó. En el grupo de afecto negativo, la respuesta de alerta aumentó, al igual que la inhibición prepulso. “Si este mecanismo consiste en una reducción de la respuesta de alerta, tanto en la condición de afecto positivo como en la de afecto negativo se produjo una inhibición todavía mayor de esa respuesta”, señala Gonzalo De la Casa.

La interpretación de estos resultados está en función de cómo el proceso atencional cambia según el estado afectivo y en cómo esto afecta a las respuestas de alerta. Si una persona se encuentra en un estado afectivo positivo (está contenta, etc.) y percibe un estímulo potencialmente amenazante, lo valora como menos peligroso. “Pero cuando estás en un estado afectivo negativo (triste, enfadado, etc.), tiendes a concentrarte en los estímulos poten-

cialmente nocivos, dando una respuesta más intensa ante ellos”, indica el responsable del estudio.

Estos resultados están en consonancia con los obtenidos por el equipo en estudios anteriores, que han confirmado el papel de la dopamina como factor modulador del circuito de inhibición prepulso. “Esto abre una nueva línea de investigación, en torno al tipo de medicamentos que sería más adecuado para el tratamiento de la esquizofrenia, en función de la sintomatología predominante en el paciente. Nos induce a investigar, por ejemplo, si en los casos en que se observen muchas alteraciones relacionadas con el proceso atencional sería recomendable introducir antipsicóticos típicos, ya que en los experimentos que hemos realizado con roedores parecen regular mejor el fenómeno de la inhibición prepulso”, concluye el profesor De la Casa.

Referencia Bibliográfica

De la Casa, L.G., Mena, A., Puentes, A. *Startle response and prepulse inhibition modulation by positive- and negative-induced affect*. International Journal of Psychophysiology 91 (2014) 73–79.



Medición de la Inhibición Prepulso en un ensayo realizado por el equipo del profesor Gonzalo De la Casa. Facultad de Psicología de la Universidad de Sevilla.

Crean un nuevo método para detectar cantidades mínimas de plaguicidas en alimentos elaborados a partir del té verde

Se trata de un procedimiento rápido, sencillo y fiable para detectar la presencia de plaguicidas. Este método ha permitido descubrir algunos compuestos a niveles muy bajos



José T. Del Pozo



Hojas de té verde en la plantación.

Investigadores del Departamento de Química y Física de la Universidad de Almería han desarrollado un nuevo método de detección de residuos de plaguicidas en productos nutraceúticos elaborados a partir de las hojas del té verde. Este tipo de suplementos alimenticios se caracterizan porque, además de nutrir, aportan beneficios para la salud, como es el caso de componentes que se encuentran en alimentos como el té, el vino o el chocolate negro. Para ello, el equipo investigador se ha centrado en analizar la presencia de más de 140 plaguicidas en nutraceúticos derivados de la hoja del té verde.

En el artículo 'Multiresidue method for the fast determination of pesticides in nutraceutical products (*Camellia sinensis*) by GC coupled to triple quadrupole MS', publicado en la revista *Journal of Separation Science*, el equipo investigador ha desarrollado un nuevo método de análisis para la identificación de residuos de plaguicidas en alimentos nutraceúticos cuando éstos se encuentran en cantidades muy pequeñas. "Se trata de un procedimiento rápido, sencillo y fiable para detectar la presencia de plaguicidas. Este método ha permitido descubrir algunos compuestos a niveles muy bajos, a cantidades por debajo de los límites máximos de concentración de estos residuos fijados por la legislación comunitaria en hojas de té -materia prima-", explica a la Fundación Descubre la investigadora de la Universidad de Almería, Patricia Plaza-Bolaños.

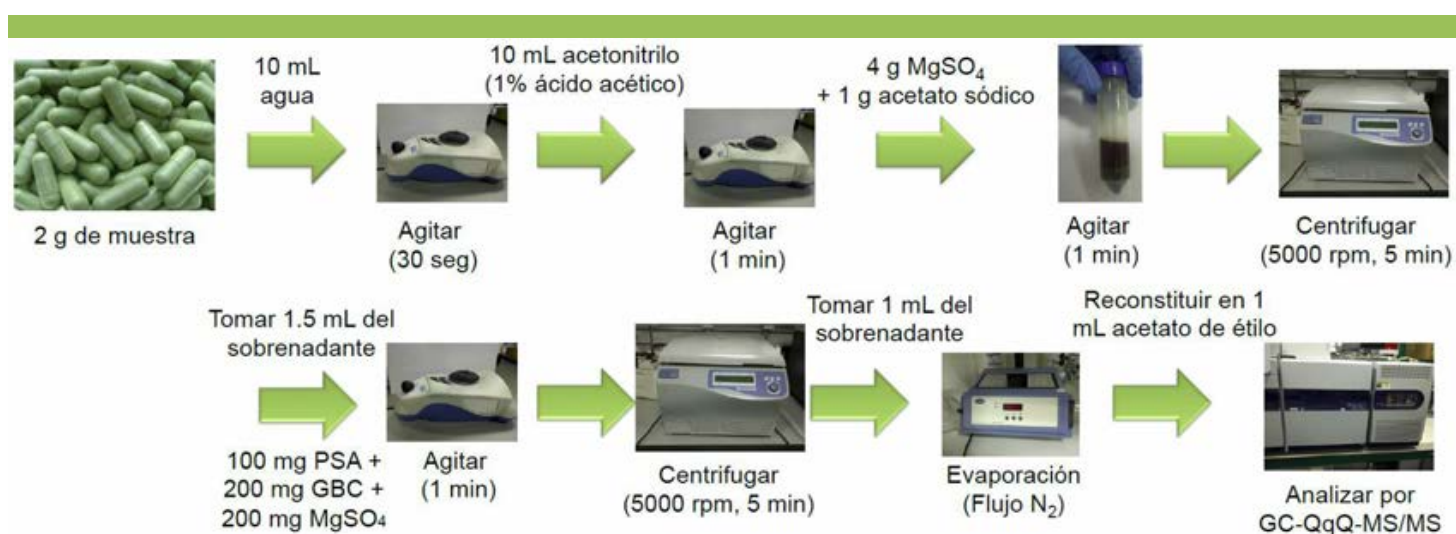
Para desarrollar este nuevo método de detección de residuos de plaguicidas, el equipo de trabajo adquirió, en primer lugar, la cantidad necesaria de estos suplementos

alimenticios procedentes de té verde. "A partir de aquí y mediante el uso de instrumentación avanzada -técnicas de cromatografía y espectrometría de masas- analizamos los extractos líquidos que previamente habíamos obtenido de estos productos", explica Plaza-Bolaños. Y añade: "El último paso fue la validación de este nuevo método a través de su aplicación en el análisis de otras muestras de nutraceúticos comerciales conseguidos de forma cotidiana en farmacias y herbolarios locales".

Un nuevo enfoque legislativo

Este estudio aborda, según los investigadores, una nueva perspectiva a la hora de analizar la presencia de este tipo de contaminantes en comprimidos nutraceúticos elaborados a partir de hojas de té verde y su posterior comercialización. "Aunque la legislación actual en materia de plaguicidas es muy extensa, puede existir un vacío reglamentario en relación a este tipo de productos alimentarios, que cada vez son más consumidos en nuestra sociedad", sostiene la investigadora Plaza-Bolaños.

En este sentido, los resultados obtenidos a partir de este estudio han permitido al equipo de trabajo abrir nuevas líneas de investigación centradas, principalmente, en la aplicación de este nuevo método en otro tipo de alimentos. "Pretendemos caracterizar otra serie de productos, como aquellos basados en extractos de la uva, desde el punto de vista de la calidad alimentaria (composición), así como de la seguridad, como sería el caso de la capacidad de detectar la presencia o ausencia de residuos de plaguicidas", apostilla.



Esquema del proceso.

Estos resultados son fruto del proyecto *Evaluación de la composición de productos nutracéuticos ricos en polifenoles mediante técnicas cromatográficas* desarrollado por el Grupo de Investigación Química Analítica de Contaminantes de la Universidad de Almería y financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad y fondos FEDER.

Referencia bibliográfica

Martínez-Domínguez G1, Plaza-Bolaños P, Romero-González R, Frenich AG (2014). Multiresidue method for the fast determination of pesticides in nutraceutical products (*Camellia sinensis*) by GC coupled to triple quadrupole MS. *Journal of Separation Science*. Mar;37(6):665-74. doi: 10.1002/jssc.201301244. Epub 2014 Feb 16.



Izquierda: Miembros del equipo de investigación involucrados en el trabajo pertenecientes al grupo Química Analítica de Contaminantes de la Universidad de Almería. Derecha: La investigadora Patricia Plaza-Bolaños.

Diseñan una aplicación web para garantizar el control remoto de robots móviles cuando se producen retardos causados por la conexión a internet

Investigadores de la Universidad de Málaga han implementado una aplicación para superar el obstáculo de la interrupción o pérdida de calidad del control robótico debidos a la Red, que produce retardos no predecibles en las transmisiones.



Carolina Moya



Investigadores del Grupo de Robótica Inteligente (MAPIR) perteneciente al departamento de Ingeniería de Sistemas y Automática de la Universidad de Málaga. De izquierda a derecha: Ana Cruz, Cipriano Galindo, Juan Antonio Fernández Madrigal, Ana Gago y Ángel Martínez.

Investigadores del Grupo de Robótica Inteligente (MAPIR) perteneciente al departamento de Ingeniería de Sistemas y Automática de la Universidad de Málaga han diseñado una aplicación web que garantiza la continuidad y fiabilidad del control remoto de robots móviles cuando algunos de los componentes del sistema, como por ejemplo Internet, produzcan retardos impredecibles en los tiempos de comunicación.

Los robots móviles controlados remotamente son dispositivos complejos que incorporan tres elementos. Por un lado, una red de comunicaciones como Internet, por otro, la propia plataforma robótica móvil y, finalmente, el software utilizado a todos los niveles para que el conjunto funcione. "Todo este sistema debe actuar de la manera más fiable posible, ya que deben interactuar con su entorno de manera segura. Por ejemplo, pueden realizar labores como operaciones médicas en remoto, tareas de vigilancia y rescate o asistencia a personas mayores", expone a la Fundación Descubre el responsable de la investigación, Juan Antonio Fernández Madrigal de la Universidad de Málaga.

Los expertos han diseñado una aplicación para superar el obstáculo de la interrupción o pérdida de calidad del control robótico debidos a la conexión a Internet, que produce retardos no predecibles en las transmisiones o están relacionadas con otros componentes impredecibles. En su artículo, 'Marginal Probabilistic Modeling of the Delays in the Sensory Data Transmission of Networked Telerobots' publicado en la revista *Sensors*, los expertos describen un

conjunto de modelos y algoritmos que posibilitan anticiparse a este tipo de fallos y ajustar la cantidad de información mostrada al operador dinámicamente, de forma que se consigue un sistema de teleoperación adaptable a muy diversas circunstancias, posiblemente cambiantes.

Hasta ahora, los expertos han abordado estos problemas dotando de más inteligencia al propio robot, para que tome decisiones de manera autónoma si no le llegan órdenes a través de la red en los tiempos especificados. Por su parte, los investigadores de la Universidad de Málaga enfocan su modelo desde otra perspectiva. "Monitorizamos la red y el resto de componentes, observando cuánto tardan en transmitir los datos en cada momento, y deducimos las probabilidades de que 'soporten' la tarea que debemos acometer en ese preciso instante. Por ejemplo, si necesitamos obtener una imagen del entorno obtenida de una de las cámaras del robot, podemos elegir recibirla con más o menos resolución y en color o en blanco y negro, en función de los retardos que tengamos en ese momento", explica.

Modelos matemáticos

Ajustando los datos que es capaz de transmitir el sistema a la tarea que hay que acometer en cada momento se evita que los retardos provoquen errores en el control remoto del robot. Para ello utilizan modelos basados en distribuciones de probabilidad. "Éstos son novedosos por su simplicidad y porque algunos de ellos no se habían utilizado



antes para modelar este tipo de retardos, sino para otras aplicaciones completamente distintas como la predicción de lluvias. Se trata de algoritmos matemáticos que pueden ejecutarse eficientemente en los ordenadores que controlan el robot y también en los del operador remoto, que suelen contar con una potencia limitada si son, por ejemplo, dispositivos móviles tipo *tablets* o *smartphones*”, subraya.

Además de esta gran capacidad de cálculo con los recursos limitados que ofrecen los dispositivos móviles, el sistema ofrece otras ventajas como la adaptación a la capacidad de transmisión en cada momento y la rápida toma de decisiones. La aplicación se materializa en una interfaz donde el usuario ve la información de todos los sensores que tiene el robot. El sistema va decidiendo qué datos recibir y a qué renunciar en función de la disponibilidad de tiempo, de forma automática. “Por ejemplo, si hay escasa señal de *wifi*, la imagen de una cámara puede irse a blanco y negro o incluso el propio interfaz puede renunciar a mostrarla, optando por activar otros sensores más eficientes para la misma tarea. El objetivo es que sigamos recibiendo información suficiente a tiempo, con el mínimo retardo”, ejemplifica.

Pruebas para tareas de vigilancia

Los científicos han probado el sistema en robots de laboratorio capaces de ejecutar en remoto tareas de vigilancia, que consisten en explorar edificios tomando datos sensoriales del entorno que luego son analizados por el vigilante. “En este caso el usuario recibe un flujo aproximadamente constante de datos a pesar de los altibajos que pueda haber en la red o en otros componentes. El operario puede dirigir correctamente al robot sirviéndose de imágenes o de datos de otros sensores, en función del ancho de banda. Esto supone que el interfaz muestra lo que ve una videocámara o sónares para la ubicación del robot en el entorno, dependiendo de que tenga más o menos potencia de transmisión”, subraya Fernández Madrigal.

Estos resultados son fruto del proyecto de excelencia titulado ‘Control Remoto Óptimo y Adaptable de Robots Móviles con Componentes No Deterministas’ financiado por la Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo de la Junta de Andalucía y por fondos FEDER. Asimismo, los expertos siguen explorando las aplicaciones del sistema más allá de esta investigación enfocada a la robótica móvil, en otras áreas que requieran la optimización de tiempos de transmisión de datos, como telepresencia, videovigilancia, videoconferencias o el cuidado de pacientes a distancia.



Los científicos han probado el sistema en robots de laboratorio capaces de ejecutar en remoto tareas de vigilancia.

Investigan la interacción entre el sistema nervioso y la testosterona en el gusano *c. Elegans* como modelo para estudiar el autismo

Un equipo de científicos cordobeses ha estudiado el efecto de la testosterona en el comportamiento del gusano *Caenorhabditis elegans*, con el objetivo de analizar la interacción entre la hormona masculina y el sistema nervioso a nivel molecular.



Ana Pérez



Miembros del grupo de investigación 'Genética y Trastornos del Comportamiento', de la Universidad de Córdoba y el Instituto Maimónides de Investigación Biomédica (IMIBIC). A la derecha, el responsable del equipo, Manuel Ruiz Rubio.

El grupo de *Genética y trastornos del comportamiento*, del Instituto Maimónides de Investigación Biomédica (IMIBIC) y la Universidad de Córdoba, ha analizado los efectos de la testosterona en el comportamiento del nematodo ('gusano') *Caenorhabditis elegans*. El interés de este estudio se debe a la existencia de investigaciones previas que establecen una relación directa entre la exposición durante el desarrollo prenatal a altos niveles de testosterona y el riesgo de desarrollar rasgos de conducta autista. Las personas diagnosticadas con Trastornos del Espectro Autista (TEA) presentan dos tipos de síntomas bien definidos: déficits persistentes de comunicación e interacción social y patrones restringidos y repetitivos de comportamiento, actividades o intereses.

Se ha investigado con este tipo de gusano porque más del 80% de sus proteínas son homólogas a las humanas

En la investigación, publicada en la revista *Frontiers in Cellular Neuroscience* bajo el nombre 'Epigenetic effect of testosterone in the behavior of *C. elegans*. A clue to explain androgen-dependent autistic traits?', los científicos han obtenido dos resultados fundamentales. Por una parte, han localizado un gen en *C. elegans* (denominado *nhr-69*) que actúa como receptor de la testosterona. Y por otra, han demostrado que esta hormona masculina produce efectos en el nematodo a través de mecanismos epigenéticos, es decir, que no afectan a la secuencia de ADN en los genes, pero sí influyen de forma estable en su expresión. Se trataría de "cambios estables en la expresión génica por la interacción de factores ambientales y el genoma", indica a la Fundación Descubre Manuel Ruiz Rubio, responsable del equipo.

Ensayos con 'C. elegans'

El grupo de investigación del IMIBIC ha sido pionero en el empleo de *Caenorhabditis elegans* como sistema experimental para analizar *in vivo* mecanismos neurobiológicos básicos implicados en el autismo. La principal ventaja que ofrece este gusano es su simplicidad: su organismo mide aproximadamente un milímetro, cuenta con 302 neuronas y 959 células somáticas. "Además, más del 80% de sus proteínas son homólogas a las humanas", señala el profesor Ruiz.

Para realizar los ensayos han hecho crecer a los gusanos en presencia de testosterona en placas de Petri, donde tiene lugar todo el proceso de desarrollo de los nematodos en experimentación. A partir de ahí, han analizado dos tipos de comportamiento. El primero es de tipo mecanosensor y consiste en 'golpear' al gusano con un pelo de ceja, 5 veces en su parte delantera y 5 en su parte trasera. La respuesta 'normal' en ausencia de testosterona es retroceder cuando se le golpea delante, y avanzar cuando se le golpea detrás, en el 100% de las ocasiones. En individuos que han crecido en presencia de la hormona masculina se

produce una disfunción del sistema nervioso, ya que esta respuesta se reduce entre un 20 y un 30%.

En el segundo ensayo se ha analizado una conducta que se produce en el gusano de manera involuntaria: el bombeo faríngeo, que ocurre de manera continua y posibilita su alimentación. "Sería como el funcionamiento de nuestro corazón", señala el responsable del estudio. En ausencia de testosterona, ocurren casi 300 bombeos por minuto, pero en presencia de la hormona, el número de pulsos disminuye a unos 250.

Cómo actúa la testosterona

Los ensayos realizados permiten establecer un modelo experimental de gran simplicidad para estudiar cómo actúa la testosterona sobre el sistema nervioso. Se sabe que en humanos la hormona masculina interacciona en la célula con un receptor de andrógenos (una proteína) y después entra en el núcleo celular alterando la expresión génica. Por esta razón los investigadores del IMIBIC buscaron en el gusano si existían genes homólogos al receptor de andrógenos humano. Encontraron varios genes en el genoma de *C. elegans* que tenían homología.

Al utilizar mutantes de *C. elegans* ('gusanos' que carecen funcionalmente de cada uno de estos genes) descubrieron que el gen *nhr-69* era necesario para que se observara el efecto de la testosterona en su comportamiento. Por tanto, este gen del nematodo sería el responsable de codificar el receptor capaz de interactuar con la testosterona. Este resultado abre una vía de investigación para conocer en profundidad qué función cumple este gen para alterar el comportamiento y establecer paralelismos en los mecanismos de acción en el genoma humano.

Otra de las conclusiones importantes derivada de este estudio es que la testosterona actúa mediante un mecanismo epigenético, es decir, provoca cambios estables en la expresión génica. Para demostrarlo, los investigadores expusieron a una generación de ejemplares de *C. elegans* a testosterona. Una vez que los nematodos habían crecido en presencia de la hormona, la siguiente generación se hizo crecer en un medio libre de testosterona. Se observó que el comportamiento de estos gusanos continuaba alterado. Esto ocurría hasta la cuarta generación. Este resultado es interesante porque da una pista de los mecanismos moleculares por los que actuaría la hormona. En humanos también hay indicios de que la testosterona puede estar relacionada con mecanismos epigenéticos.

Sobre el autismo

Según la última versión del *Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales (DSM-5)*, de la Asociación de Psiquiatras Americanos, el autismo se define como un trastorno caracterizado por dos tipos de síntomas: déficits persistentes de comunicación e interacción social y patrones restringidos y repetitivos de comportamiento, actividades o intereses.

No obstante, las personas con TEA presentan otros síntomas, que no son los mismos en todos los casos, ni ocurren

con la misma intensidad. También existe una gran variabilidad en el cociente intelectual y en la capacidad de articular el lenguaje.

Respecto de sus causas, aunque los estudios con gemelos monocigóticos apuntan a que son predominantemente de origen genético, pueden existir tanto factores ambientales como factores epigenéticos implicados. "Conocer las causas y los mecanismos a nivel molecular que subyacen en estos trastornos es fundamental para poder encontrar

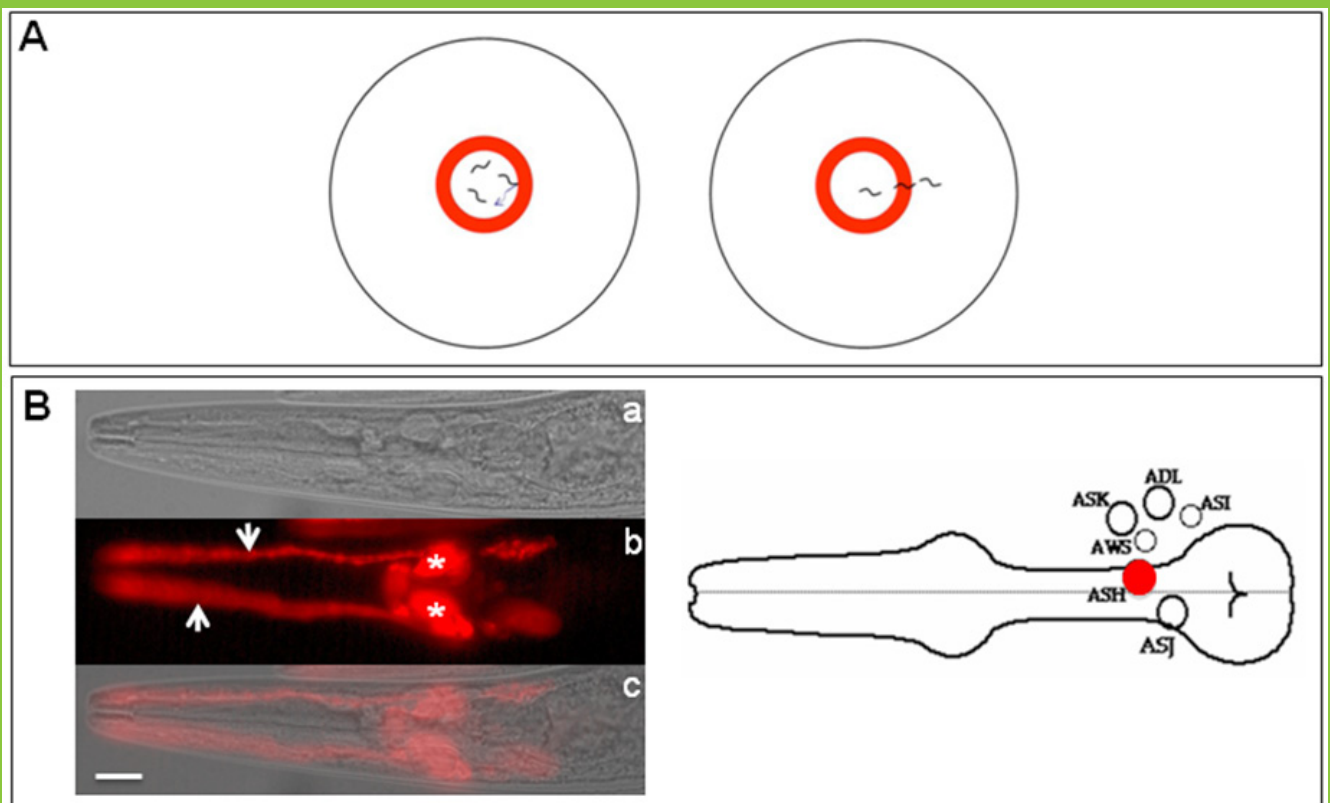
las terapias adecuadas", concluye el responsable de la investigación.

Referencia Bibliográfica

Gómez-Del-Estal MM, Contreras I, Prieto-Pérez R, Ruiz-Rubio M. *Epigenetic effect of testosterone in the behavior of C. elegans. A clue to explain androgen-dependent autistic traits? Frontiers in Cellular Neuroscience* 2014 Mar 4;8:69. doi: 10.3389/fncel.2014.00069.



Figura 1.



A. Comportamiento de un mutante de *C. elegans* deficiente en el gen que codifica neuroleptina. Las primeras mutaciones que se describieron en genes asociados a autismo codifican neuroleptinas. Izquierda: *C. elegans* responde a la presencia de 4M fructosa retrocediendo. <https://www.youtube.com/watch?v=v5tLCFdv860>. Derecha: Un mutante deficiente en neuroleptina tiene alterada la sinapsis neuronal y pierde esa capacidad. <https://www.youtube.com/watch?v=A7gBVzL9kzM>. El gen humano es funcional en el nematodo, lo que permite abordar con mayor facilidad el análisis molecular de su funcionamiento.

B. Izquierda: Neuronas ASHL y ASHR (teñidas de rojo) responsables de la respuesta osmótica. Los cuerpos celulares se indican con un asterisco y las dendritas con una flecha. Localización de algunas neuronas amphid, entre las que se incluyen las ASHL y ASHR, todas ellas con funciones sensoriales. (Calahorra and Ruiz-Rubio (2012) *Invert Neurosc.* 11:73-83).

Aplican el sistema de refrigeración de los edificios a los invernaderos para aumentar su eficiencia energética

Investigadores de las Universidades de Almería y Sevilla han comprobado que la instalación de cajas evaporadoras de agua, similares a las que se instalan en las torres de refrigeración de inmuebles, reducen el consumo de agua y energía en invernaderos no herméticos.



Carolina Moya



El responsable del estudio Diego Luis Valera, de la Universidad de Almería.

Investigadores del grupo Ingeniería Rural de la Universidad de Almería, pertenecientes al Campus de Excelencia Internacional Agroalimentario CeiA3, han aplicado un sistema propio de la refrigeración de edificios, las cajas evaporadoras de agua, a los invernaderos con el objetivo de comprobar su efecto sobre el consumo de agua y energía. Los expertos han comprobado que estos dispositivos de evaporación resultan una buena opción para la refrigeración de los invernaderos no herméticos, como los que se instalan con mayor frecuencia en la cuenca mediterránea, ya que aumentan la eficiencia energética.

En su artículo 'Energy Efficiency in Greenhouse Evaporative Cooling Techniques: Cooling Boxes versus Cellulose Pads' publicado recientemente en la revista *Energies*, los científicos comparan el sistema de cajas evaporadoras con los más utilizados actualmente en los invernaderos tecnificados: la nebulización y los paneles evaporadores.

La primera técnica se sirve de una red de tuberías en las que se inyecta agua a presión que sale por orificios diminutos construyendo gotas del tamaño de micras (la milonésima parte de un metro). Los sistemas de nebulización no precisan que los invernaderos sean herméticos, ya que la humedad que se genera en el interior requiere a veces corrientes de aire externas. "El problema es que, en verano, debido a las elevadas temperaturas combinadas a veces con fuertes vientos, el agricultor debe cerrar las ventanas para evitar que se rompa la estructura. Ese cierre implica que el sistema no funcione, porque el interior se

satura de vapor de agua y ya no se produce enfriamiento", explica a la Fundación Descubre el responsable del estudio, Diego Luis Valera, de la Universidad de Almería.

Paneles de celulosa

Por su parte, el sistema que utiliza paneles evaporadores consiste en colocar un material de celulosa tapando las ventanas de un lateral del invernadero. Este soporte celulósico está permanentemente humedecido con una tubería superior que va empapándolo. En el lado contrario del invernadero se colocan ventiladores. De esta forma, todo el aire que pasa al interior lo hace a través de la celulosa, con lo que se carga de pequeñas gotas que enfrían el ambiente. Frente a la nebulización, este método no se ve alterado por la subida de las temperaturas o el viento. No obstante, requiere estructuras muy herméticas.

Para superar los inconvenientes de la nebulización y los paneles, el sistema que han utilizado los ingenieros almerienses se basa en cajas de refrigeración. En este caso, el ventilador y el panel de celulosa están juntos en el mismo lateral del invernadero, con lo que se impulsa el aire húmedo al interior. "Este mecanismo está muy extendido en los edificios, pero es la primera vez que se analiza de manera científica su aplicación en invernaderos tradicionales", destaca.

Tras los ensayos acometidos en el túnel del viento de la Universidad de Almería, los expertos han concluido que las cajas evaporadoras resultan más eficientes que el resto



Modelo de pruebas del sistema.

de sistemas de refrigeración, ya que requieren un menor consumo de energía y agua en invernaderos, incluso en aquellos que no son herméticos. “Los resultados obtenidos muestran que las cajas producen una caída de presión que está entre un 51,27% y 94,87% menor que la producida por los paneles de celulosa. Esta caída de presión lleva aparejada un menor consumo específico de agua y energía”, resume.

Los expertos están ya ensayando el sistema en los invernaderos experimentales de la Universidad de Almería donde prueban los sistemas de ventilación en invernaderos tipo Almería (los más tradicionales) y los multitúnel (los más tecnificados).

Ensayos en túnel del viento

Antes de este paso al campo, los investigadores acometieron los diseños teóricos del sistema mediante balances de energía para ajustar el diseño de los sistemas de refrigeración. A continuación, trasladaron los modelos al túnel del viento desarrollado en la Universidad de Almería. “Generamos distintas velocidades de viento y medimos las caídas de presión que cada sistema provoca en la corriente de aire. También controlamos la temperatura, humedad y

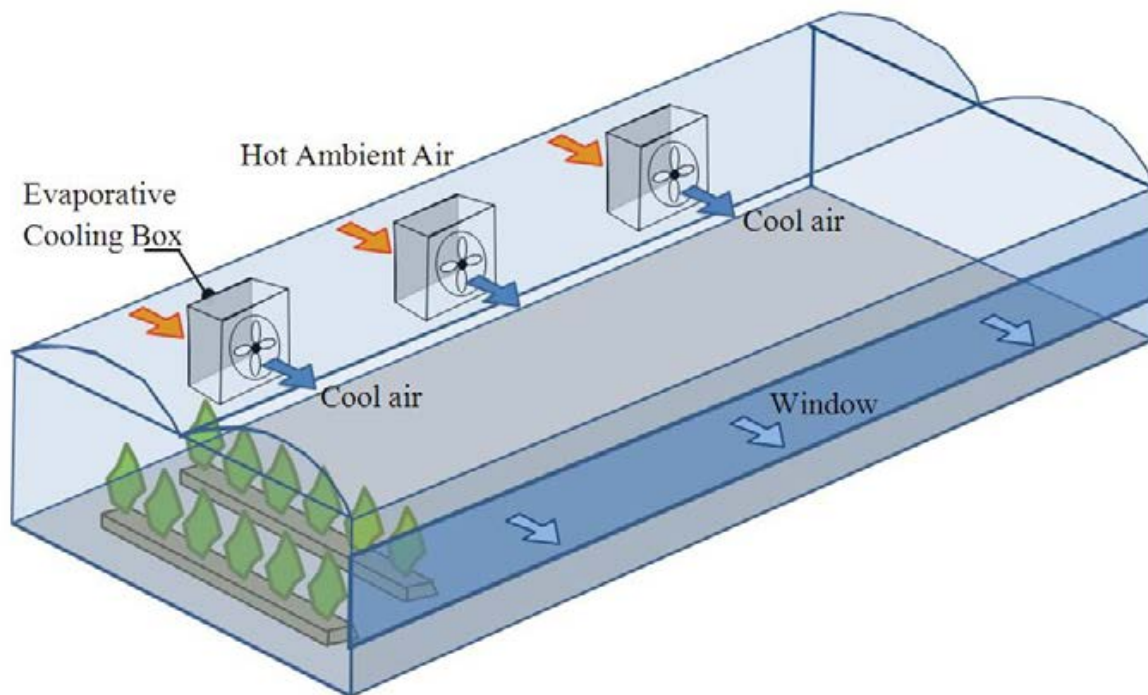
el consumo de agua de cada material para cada velocidad del aire”, expone.

Los resultados de este estudio se enmarcan en el proyecto de excelencia ‘Ahorro y eficiencia energética en invernaderos tipo Almería’, financiado por la Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo de la Junta de Andalucía.

Investigación en marcha

Actualmente el grupo de investigación liderado por Diego Valera, está inmerso también en la mejora de los sistemas de ventilación natural, mediante modificaciones que requieran bajas inversiones para los agricultores pero grandes mejoras en el microclima de sus invernaderos. “Estamos utilizando técnicas en la frontera del conocimiento para aplicaciones agrícolas, como la aplicación de sistemas de medida de flujos turbulentos de vapor de agua y de CO₂, la anemometría sónica triaxial y la termografía por infrarrojos. Además estamos generalizando los resultados mediante modelos de simulación basados en dinámica computacional de fluidos”, especifica. Cuentan además con el apoyo del Centro de Investigación en Biotecnología Agroalimentaria BITAL de la Universidad de Almería y con una red de colaboradores público-privados.

 Esquema del Sistema diseñado por los investigadores.

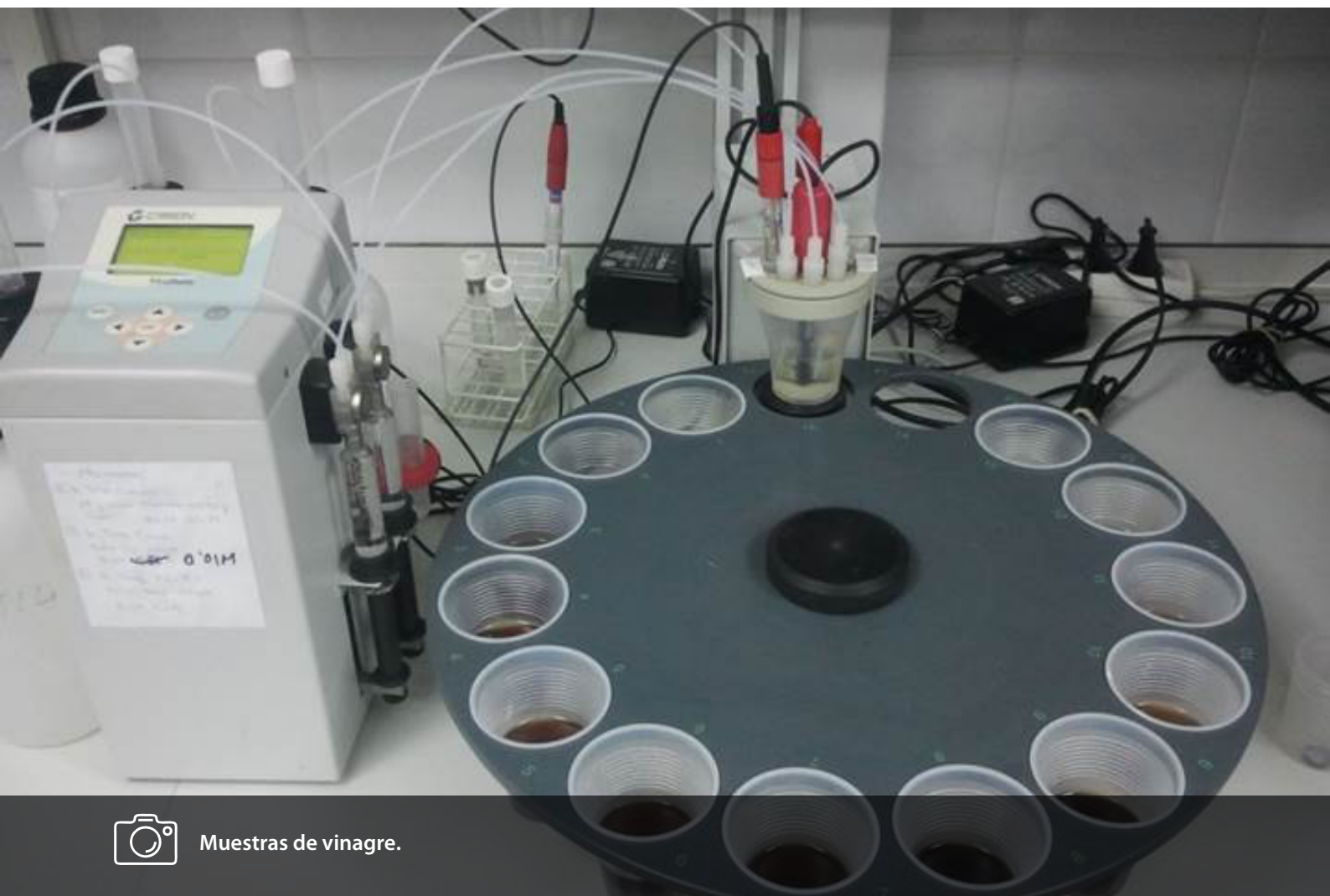


Desarrollan un nuevo método para analizar la autenticidad del vinagre con denominación de origen Montilla-Moriles

La técnica permite examinar de forma simultánea las propiedades del vinagre e implica un menor coste en el proceso de control de calidad de este producto.



José T. Del Pozo



Muestras de vinagre.

Investigadores del Departamento de Bromatología y Tecnología de Alimentos de la Universidad de Córdoba y del Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera (IFAPA) de la Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural de la Junta de Andalucía, pertenecientes al Campus de Excelencia Internacional Agroalimentario, han desarrollado un nuevo método para analizar la autenticidad en vinagres que pertenecen a la Denominación de Origen Montilla-Moriles. Para ello, los expertos han empleado una técnica que les ha permitido analizar de forma instantánea y no destructiva las propiedades químicas, físicas y sensoriales del producto. Asimismo, el uso de este tipo de instrumentación avanzada también ha supuesto una reducción del coste económico, al disminuir el número de recursos utilizados en el proceso de validación.

En el artículo ‘Characterizing and Authenticating Montilla-Moriles PDO Vinegars Using Near Infrared Reflectance Spectroscopy (NIRS) Technology’, publicado en la revista *Sensors*, el equipo investigador ha demostrado que la tecnología basada en Espectroscopía de Reflectancia en el Infrarrojo Cercano (NIRS) puede ser empleada como una técnica eficaz tanto en el control de calidad de los vinagres Montilla-Moriles, como a la hora de detectar y evitar posibles fraudes en su proceso de elaboración. “Hemos determinado tanto parámetros químicos asociados a su calidad (es el caso de la acidez, por ejemplo), como sus propiedades de intensidad, tonalidad, color y grado alcohólico. De hecho, este método permitiría a esta Denominación de Origen una mejor clasificación de sus productos en función de su origen, categoría o variedad”, explica a la Fundación Descubre la investigadora de la Universidad de Córdoba, María Teresa Sánchez.

En primer lugar, los expertos recolectaron las muestras de vinagre Montilla-Moriles procedentes de distintas bodegas pertenecientes a la Denominación de Origen de la provincia de Córdoba. “Posteriormente, para determinar sus propiedades, las muestras fueron analizadas tanto por tecnología NIRS, en la Unidad NIR/MIR del Servicio Central de Apoyo a la Investigación de la Universidad de Córdoba, como por los métodos tradicionales de referencia, en el laboratorio del IFAPA-Centro de Cabra”, sostiene Sánchez.

Y añade: “Tras la calibración inicial, se pueden analizar nuevas muestras usando este tipo de tecnología y predecir los mismos parámetros de interés. Esto conlleva una disminución los costes analíticos habitualmente asociados al método tradicional, ya que una vez que las ecuaciones están desarrolladas y validadas, evitamos la compra de reactivos o instrumentación específica para cada parámetro analizado”.

Aplicable en otros sectores

Incluir tecnología NIRS como nuevo método de análisis de la autenticidad de este tipo de productos supone, según los investigadores, un avance dentro de las estrategias de control de calidad que puede ser aplicado tanto a nivel local o regional como internacional. “La aplicación de este

procedimiento reduciría los costes y el tiempo en los controles de calidad en los negocios locales, las industrias y en los organismos oficiales, ya que permitiría analizar, de forma simultánea y no aleatoria, todos los vinagres que se producen”, afirma.

Esta investigación ha permitido abrir nuevas líneas de trabajo relacionadas con el análisis de la calidad y procedencia de otros productos agrarios procedentes de sectores como la fruta o la carne. “Además de aplicar esta técnica en más alimentos, vamos a tratar de identificar diferentes procedencias del vinagre (orígenes) y también su materia prima para detectar imitaciones como las habituales mezclas con vinagres de alcohol”, concluye la investigadora.



Análisis con la tecnología NIRS del vinagre.

Estos resultados son fruto del proyecto de excelencia *Sensors MEMS y NIRS-imagen para el análisis no destructivo e in situ de productos animales y vegetales*, financiado por la Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo de la Junta de Andalucía y cuya investigadora principal es la catedrática de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y de Montes (ETSIAM) de la Universidad de Córdoba, Ana Garrido Varo.

Referencia bibliográfica

De la Haba MJ, Arias M, Ramírez P, López MI, Sánchez MT. Characterizing and Authenticating Montilla-Moriles PDO Vinegars Using Near Infrared Reflectance Spectroscopy (NIRS). *Sensors*.

Demuestran que las vendas terapéuticas reducen hasta un 45% el dolor muscular en atletas de resistencia

Se trata del primer estudio internacional donde se aplica este tipo de vendaje muscular, que se caracteriza por su elasticidad y color, para disminuir el grado de dolor en las piernas de deportistas de Duatlón durante una competición real.



José T. Del Pozo



Los investigadores Rafael Merino (izquierda) y Emilio Fernandez (derecha).

Investigadores del Departamento de Didáctica de la Expresión Musical, Plástica y Corporal de la Universidad de Málaga han demostrado que los vendajes neuromusculares, también denominados kinesio-taping, reducen hasta un 45% el dolor en las piernas de atletas de Duatlón. Este tipo de tratamientos, que comenzaron a ser popularmente conocidos en el año 2008 a partir de los Juegos Olímpicos celebrados en Pekín (China), consisten en una fina cinta de algodón con un adhesivo acrílico diseñada para tratar lesiones y otros trastornos físicos y se caracterizan por su elasticidad (hasta un 130-140% sobre su longitud original) y colorido. Para llegar a estas conclusiones, los expertos se centraron en el efecto de estas vendas sobre el tríceps sural, músculo ubicado en la parte posterior de las piernas que se ve más afectado durante el desarrollo de competiciones de resistencia como el Duatlón o el Triatlón.

En el artículo 'The effect of kinesio taping on calf pain and extensibility immediately after its application and after a duathlon competition', publicado en la revista *Research in Sport Medicine*, el equipo de expertos ha demostrado como, en atletas de Duatlón, la aplicación en sus piernas de vendajes neuromusculares durante el desarrollo de la competición permite disminuir hasta un 45% el grado de dolor. "Tras finalizar la carrera, aunque el malestar aumenta en ambas piernas, éste fue considerablemente menor en aquellas donde previamente aplicamos el kinesio-taping. Esta mejora es debida a que este tratamiento generó una reducción de la presión sobre los nociceptores, terminaciones nerviosas encargadas de detectar el dolor", explica a la Fundación Descubre el investigador de la Universidad de Málaga, Rafael Merino Marbán.

Esta investigación se inició en el Club de Triatlón Añoreta (provincia de Málaga), donde los expertos contaron con la colaboración de 34 participantes. "Mediante una escala de dolor basada en la propia percepción de los corredores, desarrollamos un análisis inicial del grado de molestia muscular de todos los voluntarios antes de aplicar el

kinesio-taping e iniciar la competición", sostiene el investigador.

Y añade: "Tras colocar este vendaje en una de sus piernas, los participantes comenzaron la prueba de Duatlón, que consistió en recorrer siete kilómetros de carrera a pie y 20 en bicicleta. Finalizada la competición y, tras valorar a todos los individuos empleando de nuevo la misma escala perceptiva, aumento menos el dolor en aquellas piernas donde usamos las vendas".

Otras aplicaciones terapéuticas

Esta nueva aplicación terapéutica basada en este tipo de vendajes supone, según los investigadores, un paso más a la hora de proteger la musculatura empleada durante esfuerzos físicos de larga duración. "Podría utilizarse para disminuir dolores musculares durante las competiciones y de esta manera aumentar el rendimiento. Además, acelera la recuperación de lesiones físicas, teniendo en cuenta que la movilización precoz es una estrategia importante en la recuperación de los deportistas", matiza.

De hecho, este estudio ha permitido a los expertos abrir nuevas líneas de investigación con el objetivo de encontrar otras aplicaciones terapéuticas del kinesio-taping. "Pretendemos replicar este trabajo con una muestra mayor y en otro tipo de musculatura. Además, emplearemos instrumentos de evaluación más precisos y objetivos, y controlaremos cómo ha evolucionado el grado de dolor varios días después de la competición", apostilla el investigador.

Referencia bibliográfica

Rafael Merino-Marban, Emilio Fernandez-Rodriguez & Daniel Mayorga-Vega (2014). 'The Effect of Kinesio Taping on Calf Pain and Extensibility Immediately After Its Application and After a Duathlon Competition', *Research in Sports Medicine: An International Journal*.



Imagen de uno de los corredores con el vendaje durante la competición de duatlón.



Desarrollan un nuevo método para caracterizar la contaminación por patógenos en la carne de cerdo

Esta técnica, basada en cálculos matemáticos, permite identificar cuál es la temperatura de almacenamiento adecuada para este tipo de productos y evitar la presencia y aparición de microorganismos como *Salmonella* o *Listeria Monocytogenes*.



José T. Del Pozo



Investigadores del Grupo de Investigación Higiene Bromatológica (HIBRO) de la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Córdoba.

Investigadores del Grupo de Investigación Higiene Bromatológica (HIBRO) de la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Córdoba y del Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León (ITACyL) han desarrollado un nuevo método para caracterizar cómo se distribuyen los patógenos *Salmonella* y *Listeria Monocytogenes* en la carne fresca de cerdo. Estos microorganismos, que se caracterizan por su capacidad para sobrevivir a temperaturas muy bajas, pueden llegar a comprometer la salud de los consumidores cuando se encuentran en concentraciones altas. Para llegar a estas conclusiones, los expertos analizaron cómo afecta a los niveles de concentración de estos patógenos los cambios en la temperatura de almacenamiento que sufren estos productos cárnicos desde que se adquieren en el punto de venta hasta que llegan a los hogares.

En el artículo 'Probabilistic approach for determining *Salmonella* spp. and *L. monocytogenes* concentration in pork meat from presence/absence microbiological data', publicado en la revista *International Journal of food microbiology*, el equipo investigador ha demostrado que la aplicación de técnicas matemáticas basadas en cálculos probabilísticos son eficaces a la hora de identificar cómo se distribuyen los patógenos en productos frescos procedentes del cerdo. "El almacenamiento en refrigeración consigue inhibir el crecimiento de microorganismos, pero algunos de ellos son capaces de permanecer a bajas temperaturas. Este método matemático ha permitido determinar la concentración de ambos patógenos en lotes contaminados y con ello mejorar el control de la materia prima y las operaciones de procesado, minimizando de esta forma los riesgos asociados a la carne fresca", explica a la Fundación Descubre el investigador de la Universidad de Córdoba, Antonio Valera.

Para llegar a estos resultados, los expertos adquirieron mensualmente y durante el periodo de un año doce lotes de carne de cerdo fresca envasada en atmósfera protectora y obtenida de un supermercado local de la provincia de Córdoba. "Posteriormente, en el laboratorio analizamos las muestras cuando éstas se encontraban en el punto de venta o mercado y también después de su almacenamiento a temperaturas controladas de 4 y 12° C", precisa el profesor Valera.

Y añade: "El siguiente paso fue calcular la prevalencia de *Salmonella* y *Listeria Monocytogenes* en cada una de las muestras. Para ello, empleamos métodos probabilísticos que nos permitieron conocer y contrastar cómo eran las distribuciones de concentración de estos dos patógenos".

Aplicación industrial

Las conclusiones obtenidas a partir de este estudio pueden ser aplicadas tanto por las industrias, con objeto de conocer las temperaturas de almacenamiento adecuadas para estos productos, como por las empresas de gestión de riesgo y autoridades sanitarias. "Este enfoque matemático permite una mejora en el proceso de producción y también en el diseño de nuevos procedimientos destina-

dos a la detección de aquellos microorganismos que pueden alcanzar niveles peligrosos para la salud", afirma.

Esta investigación ha permitido abrir nuevas líneas de trabajo relacionadas con el desarrollo de técnicas analíticas más sensibles capaces de detectar con mayor fiabilidad muestras positivas de patógenos perjudiciales para la seguridad de los consumidores. "En futuros estudios intentaremos adquirir un mayor conocimiento acerca de la distribución de microorganismos en otras categorías de alimentos, de modo que podamos optimizar sistemas de muestreo adecuados para su detección", concluye.

Estos resultados son fruto del proyecto europeo *Baseline: Selección de procedimientos armonizados de muestreo para diferentes categorías de alimentos y peligros*, financiado por el 7º Programa Marco de la Unión Europea y cuya investigadora principal es la Profesora Titular de la Universidad de Córdoba, Rosa María García Gimeno.

Referencia bibliográfica

Valero A, Hernandez M, De Cesare A, Manfreda G, García-Gimeno RM, González-García P, Rodríguez-Lázaro D. 'Probabilistic approach for determining *Salmonella* spp. and *L. monocytogenes* concentration in pork meat from presence/absence microbiological data'. *International Journal of food microbiology*.



Muestras de carne fresca de cerdo.

Desarrollan un sistema automático para el seguimiento remoto y en tiempo real de la actividad volcánica

Esta nueva tecnología de vigilancia, basada en modelos matemáticos y probada en la Antártida, supone un ahorro tanto en el coste como en el consumo energético y permite un seguimiento de las zonas volcánicas desde cualquier parte del mundo.



José T. Del Pozo



Experto desplegando el sistema multiparamétrico de vigilancia volcánica en la isla Decepción.

Investigadores del Departamento de Matemáticas de la Universidad de Cádiz han desarrollado un nuevo sistema automático que permite controlar, en tiempo real y de forma remota, la actividad volcánica. Esta vigilancia posibilita adelantarse a los movimientos de los volcanes, sistemas físico-químicos muy complejos donde resulta difícil pronosticar de forma precisa el nivel de riesgo percibido para la población, según los expertos. Para definir su dispositivo, el equipo de trabajo se ha centrado en estudiar las características del volcán Decepción, ubicado en la Antártida y una zona donde llevan experimentando más de veinte años, ya que se trata de un entorno propicio para la investigación dada la escasa influencia de la actividad humana y sus especiales características geológicas y geodinámicas.

En el artículo 'Embedded ARM System for Volcano Monitoring in Remote Areas: Application to the Active Volcano on Deception Island (Antarctica)', publicado en la revista *Sensors*, los investigadores han desarrollado un nuevo método para el seguimiento de la actividad volcánica de forma automática y autónoma a partir de la información obtenida de distintos sensores ubicados en el interior del volcán. "Se trata de un dispositivo que nos ha permitido evaluar, en tiempo real, no sólo aquellos parámetros asociados a la deformación superficial, sino también otras medidas geofísicas y geoquímicas que también intervienen en el estudio de la actividad volcánica, como las anomalías térmicas", explica a la Fundación Descubre el investigador de la Universidad de Cádiz, Manuel Berrocoso.

Sistema multiparamétrico

En primer lugar y con el objetivo de continuar con el diseño y desarrollo de este dispositivo, que recoge la experiencia de más de dos décadas de estancias antárticas, los expertos se desplazaron a Isla Decepción (Antártida) durante los meses de enero y febrero de este año. "El principal avance respecto a anteriores expediciones fue la implantación de un sistema multi-paramétrico, es decir, un método capaz de analizar diferentes características relacionadas con la actividad volcánica en cualquier instante o desde cualquier lugar del mundo", sostiene Berrocoso.

Para ello, en su último viaje a la Antártida, los expertos colocaron el nuevo dispositivo en una de las zonas con mayor actividad del volcán Decepción, denominada Cerro Caliente. "Lo diseñamos para incorporar, de forma rápida y flexible, cualquier tipo de sensor, como sismómetros, satélites, gases o termometría. Asimismo, esta estructura adaptable nos permitió controlar las comunicaciones necesarias para recoger las características de la actividad volcánica desde la unidad central de control, ubicada en el Módulo Científico Díez-Broto de la Base Antártica Española Gabriel de Castilla", añade.

Las conclusiones obtenidas a partir del estudio pueden ser aplicadas tanto en el avance sobre la investigación volcánica como en la gestión de crisis en cualquier cráter activo. "El sistema es capaz de adaptarse a diferentes condiciones ambientales y actividades volcánicas, proporci-

nando una alta estabilidad, fiabilidad y mínimo consumo de energía. De esta forma, su bajo coste hace que se trate de un método de vigilancia especialmente asequible para aquellos países que presentan dificultades económicas", afirma Berrocoso.

Esta investigación también ha permitido abrir nuevas líneas de trabajo con el objetivo de estudiar más parámetros relacionados con la actividad volcánica. "Estamos desarrollando en el volcán Popocatepetl (Méjico) nuevos módulos de análisis en el sistema como, por ejemplo, el seguimiento de las anomalías geomagnéticas o la implantación de inclinómetros, instrumentos electrónicos que nos permiten detectar movimientos mínimos y contribuyen a determinar si el volcán se acerca a un nuevo episodio eruptivo", apostilla.



Estos resultados son fruto del proyecto nacional *Investigaciones geodésicas y geotérmicas, análisis de series temporales e innovación volcánica en la Antártida (Islas Shetland del Sur y Península Antártica)* financiado por el Programa Antártico Español del Ministerio de Economía y Competitividad y liderado por el Laboratorio de Astronomía, Geodesia y Cartografía de la Universidad de Cádiz. Además, constituye el núcleo principal de la tesis doctoral en elaboración del investigador de esta Universidad, Luis Miguel Peci Sánchez.

Referencia bibliográfica

Peci, Luis Miguel, Berrocoso, Manuel, Fernández-Ros, Alberto, García, Alicia, Marrero, José Manuel, Ortiz, Ramón. *Embedded ARM System for Volcano Monitoring in Remote Areas: Application to the Active Volcano on Deception Island (Antarctica)*. *Sensors*, 2014.

Demuestran que la formación universitaria favorece el mantenimiento de la inteligencia emocional en mayores

Se trata del primer estudio donde se demuestra que las habilidades derivadas de la educación superior ayudan a una mejor gestión de las emociones y de los estados de ánimo en personas mayores, contribuyendo de esta forma a prevenir enfermedades asociadas a la edad, así como la depresión o ansiedad.



José T. Del Pozo



Participantes realizando la prueba de Inteligencia Emocional.

Investigadores de las universidades de Huelva y Málaga han demostrado que la educación universitaria ayuda a conservar la inteligencia emocional en personas mayores. Este término está cada vez más extendido en el área de la Psicología y hace referencia, según los expertos, a la capacidad humana de sentir, entender, controlar y modificar estados emocionales en uno mismo y en los demás con el objetivo de ser más resolutivos en la vida diaria y evitar, además, posibles depresiones o episodios de ansiedad. En concreto, los investigadores se han centrado en analizar cómo evolucionan las habilidades emocionales a lo largo del ciclo vital, entrevistando para ello a voluntarios de entre 18 y 76 años que habían cursado estudios primarios, secundarios o universitarios.

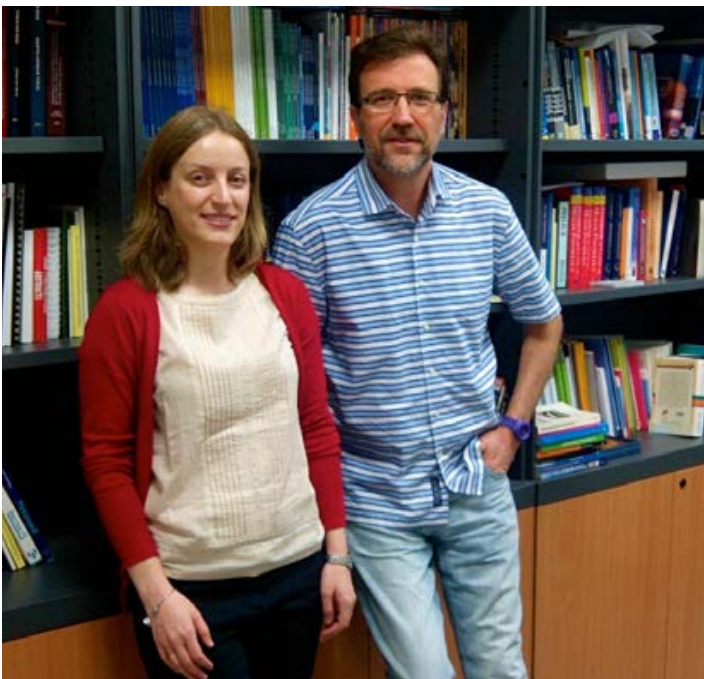
En el artículo 'Ability of university-level education to prevent age-related decline in emotional intelligence', publicado en la revista *Frontiers in aging Neuroscience*, los investigadores han demostrado como, en personas mayores de 60 años, la educación universitaria no sólo protege de trastornos cognitivos como la demencia, sino que también contribuye a preservar y mantener los niveles de inteligencia emocional. "La formación universitaria favorece una mejor gestión de las emociones y de los estados de ánimo incluso cuando la edad es avanzada. De hecho, hasta los 76 años, aquellos participantes con mejores niveles de formación presentaron la misma inteligencia emocional que sus nietos", explica a la Fundación Descubre la profesora del Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación de la Universidad de Huelva, Rosario Cabello.

El estudio, que incluyó a 310 participantes entre 18 y 76 años de la provincia de Huelva, se desarrolló en el laboratorio de Psicología Evolutiva de la Facultad de Educación de la Universidad de Huelva entre septiembre de 2012 y junio de ese año. "De forma individual, los participantes completaron el cuestionario denominado 'Mayer Salovey Caruso Emotional Intelligence Test' (MSCEIT). Se trata de una prueba reconocida a nivel internacional y que ya se ha convertido en la medida estándar para la evaluación de la inteligencia emocional como habilidad del individuo", sostiene Cabello.

Y añade: "Esta prueba está compuesta de un conjunto de preguntas relacionadas con la habilidad emocional de las personas y cada respuesta es un reflejo de las competencias reales para percibir, comprender y resolver situaciones y dilemas emocionales".

Hacia un modelo integral

Los resultados obtenidos ofrecen, según los investigadores, una nueva perspectiva en el diseño de las estrategias o programas destinados a mejorar las relaciones sociales tanto en jóvenes como en personas mayores. "El incremento en la práctica de las habilidades sociales y emocionales es muy importante y debería comenzar a implantarse desde los primeros niveles educativos y mantenerse activa a lo largo del tiempo, con el beneficio que ello supondría en el manejo de la rutina diaria", apunta la investigadora.



Izquierda: Beatriz Navarro y José Miguel de Latorre. Derecha: Pablo Fernández-Berrocal y Rosario Cabello.

De hecho, este trabajo ha permitido a los expertos abrir nuevas líneas de investigación con el objetivo de analizar cómo la inteligencia emocional puede afectar a otros factores relacionados con la salud como el bienestar o la calidad de vida. “Pretendemos demostrar si contribuye a mejorar la capacidad mental y social de las personas mayores con o sin estudios universitarios. Es decir, generar un mayor conocimiento sobre la relación que existe entre la edad y aquellos factores emocionales que pueden favorecer un estado de felicidad cada vez más perdurable en el tiempo”, apostilla.

Este trabajo es el resultado de un estudio conjunto entre las universidades de Huelva, Málaga y Castilla-La Mancha y ha sido financiado por el Laboratorio de Emociones de la Universidad de Málaga y por el Instituto de Investigación en Discapacidades Neurológicas (IDINE) de la Universidad de Castilla-La Mancha.

Referencia bibliográfica

Cabello R, Navarro Bravo B, Latorre JM, Fernández-Berrocal P (2014) ‘Ability of university-level education to prevent age-related decline in emotional intelligence’. *Frontiers in aging Neuroscience*.



Participante realizando la prueba.

Utilizan cenizas procedentes de la combustión de biomasa como alternativa al cemento en la elaboración de bloques de construcción

Las cualidades de los productos obtenidos los convierten en una alternativa sostenible como materiales de construcción, ya que reutilizan un residuo proveniente de las plantas de generación eléctrica.

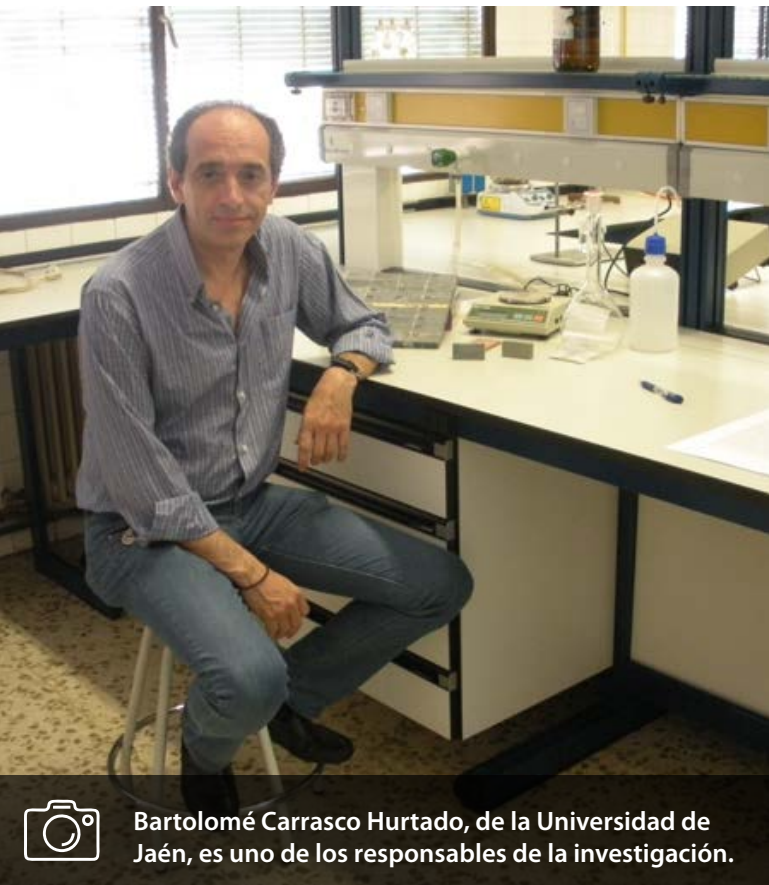



Carolina Moya



Muestras de bloques con cenizas y cemento.

Investigadores de la Escuela Politécnica Superior de Linares de la Universidad de Jaén han evaluado la viabilidad de utilizar las cenizas procedentes del proceso de combustión de biomasa como material alternativo al cemento en la elaboración de bloques de construcción. Tras un análisis de las características físicas, químicas y mineralógicas, los científicos concluyen que las cualidades de los productos obtenidos los convierten en una alternativa sostenible como materiales de construcción, ya que reutilizan un residuo procedente de las plantas de generación eléctrica. Así se desprende del estudio titulado 'An evaluation of bottom ash from plant biomass as a replacement for cement in building blocks' y publicado por la revista *Fuel*.



 Bartolomé Carrasco Hurtado, de la Universidad de Jaén, es uno de los responsables de la investigación.

Para determinar la utilización de las cenizas como material de construcción, los investigadores han evaluado el efecto que la adición de diferentes proporciones de ceniza de fondo (desde el 10% hasta el 90%) tiene sobre las propiedades físicas, químicas, mecánicas y mineralógicas de las muestras obtenidas mediante la sustitución parcial de cemento Portland por cenizas de biomasa, así como el estudio de su posible impacto ambiental.

Los expertos han utilizado las cenizas derivadas de la combustión de un mix de biomasa, es decir, de una mezcla de orujillo y residuos agrícolas (poda de olivar, vid y árboles frutales) y de cultivo energético (chopo). "Esta base vegetal produce dos tipos de ceniza, una que permanece en la primera cámara de combustión y se deposita en la parte inferior de la caldera denominada ceniza de fondo o escoria húmeda y otro tipo que está compuesto por las

partículas que son arrastradas por los gases de combustión y se depositan en filtros. Es la ceniza volante", explica uno de los investigadores responsables del estudio, Bartolomé Carrasco Hurtado, de la Universidad de Jaén.

Las cenizas de fondo proporcionan mejores propiedades a los materiales de construcción y, además, no se reutilizan

Hasta el momento, la ceniza volante se suele utilizar como fertilizante para los cultivos, mientras que la de fondo se retira y termina en el vertedero. Sin embargo, los expertos apuntan que con esta última obtienen mejores resultados en su estudio. "Las cenizas volantes incorporan altos niveles de potasio y cloro que pueden comprometer seriamente la durabilidad de los materiales obtenidos. Además, a la larga, pueden producir problemas de expansividad", expone el investigador.

Por tanto, los científicos se han centrado en las cenizas de fondo, ya que proporcionan mejores propiedades a los materiales de construcción y, además, no se reutilizan. "Ahora suponen un gasto, ya que hay que retirarlas de la planta y desplazarlas al vertedero. No existen apenas estudios centrados en este tipo de cenizas procedentes de un mix de biomasa. La utilización de las cenizas volantes sí se han investigado ya con posibilidades de uso en la obtención de hormigones y cementos, pero las de fondo no están suficientemente presentes en los estudios por la disparidad de materiales de las que proceden", reconoce.

Los expertos señalan las ventajas de un proceso que explora materiales de construcción alternativos y reduce la producción de residuos. "Buscamos nuevas fórmulas que incluyan las posibilidades de valorización de subproductos de procesos industriales que sean capaces de satisfacer las necesidades técnicas constructivas dentro de un marco de desarrollo sostenible", subraya.

De la biomasa, al bloque

El proceso para convertir las cenizas obtenidas de la combustión de biomasa en bloques destinados a la construcción comienza en las plantas de generación eléctrica. Se colectan en unos bidones y se secan, ya que las cenizas de fondo se humedecen en el proceso de su extracción. Dada la variedad de su tamaño es necesario reducir los materiales que la integran. Los investigadores trituran la mezcla para reducir el grano hasta llegar a las cien micras. "Cuanto más pequeñas queden la reactividad con el resto de materiales será mayor", especifica.

Precisamente el siguiente paso es mezclarlas con agua para desencadenar la reacción entre la sílice presente en la ceniza y el hidróxido de calcio generado en la hidratación del cemento que da como resultado productos cementantes. "A continuación, lo batimos e introducimos la mezcla en un molde al que sometemos a presión. Luego lo curamos en agua para favorecer esa reacción durante 28 días", destaca.

Los productos obtenidos se someten a un amplio rango de test bajo diversas normas nacionales e internacionales y que incluyen, entre otros, absorción y succión al agua, resistencia a la compresión, resistencia a ciclos de congelación-descongelación, porosidad, conductividad térmica, estudios mineralógicos y microestructurales, así como estudios para la medición de su posible impacto ambiental. “Hemos probado todas las proporciones de componentes y las que cuentan con mejores propiedades son aquellas mezclas que incluyen la mitad de cemento Portland y la mitad de cenizas. El resto, por encima del 50% de adición de ceniza, se fisuran y se desconchan al congelar y descongelar”, adelanta.

Para concluir, los expertos miden el posible impacto ambiental del material resultante. “Reducimos el bloque a polvo y analizamos su composición de metales pesados. Nuestros estudios apuntan que no superan los valores que establece la normativa”, apostilla.

Referencia bibliográfica

‘An evaluation of bottom ash from plant biomass as a replacement for cement in building blocks’ B. Carrasco, N. Cruz, J. Terrados, F.A. Corpas, L. Pérez. *Fuel*



Ensayo de compresión de muestras de bloques.

Demuestran que la obesidad está relacionada con un mayor daño celular en personas mayores

Se trata del primer estudio en comprobar que factores como el sobrepeso promueven la aparición de elementos biológicos que aceleran el proceso de envejecimiento en poblaciones de edad avanzada



José T. Del Pozo



Participantes en el estudio.

Investigadores del Centro Andaluz de Biología del Desarrollo (centro mixto CSIC-Junta de Andalucía y la Universidad Pablo de Olavide) han comprobado que, en personas mayores, la obesidad es un factor asociado al deterioro que sufren las células del organismo.

Según los expertos, en este proceso de degeneración celular está implicada la oxidación, mecanismo responsable de la pérdida progresiva de la funcionalidad de las células, tejidos y órganos del cuerpo humano hasta completar el ciclo vital. En este sentido, se trata del primer estudio en determinar cómo influyen el índice de masa corporal (relación entre el peso y la estatura) y el porcentaje graso de cada persona sobre ciertos parámetros como la oxidación lipídica, un parámetro que se encuentra en la sangre y que se emplea como indicador o medida real del aumento o descenso del desgaste celular vinculado al envejecimiento.

Una de las principales aplicaciones que surgen a partir del estudio es la posibilidad de orientar estrategias destinadas a promocionar estilos de vida saludables en personas mayores

En el artículo 'Relationship between functional capacity and body mass index with plasma coenzyme Q10 and oxidative damage in community-dwelling elderly-people', publicado en la revista *Experimental Gerontology*, el equipo de trabajo ha estudiado determinados indicadores en sangre para demostrar cómo, en personas mayores, la obesidad se relaciona con un mayor estrés oxidativo de sus células, lo que acelera los efectos sobre la salud del paso del tiempo. "Aquellos participantes con un mayor porcentaje graso y un peso superior al recomendado mostraron un mayor daño oxidativo en sangre lo que indica un mayor deterioro general agravando el proceso de envejecimiento", explica a la Fundación Descubre uno de los responsables del estudio, Guillermo López-Lluch, investigador del Centro Andaluz de Biología del Desarrollo.

El estudio, que incluyó a 43 participantes, se inició en el Centro de Día para Personas Mayores de Dos Hermanas (Sevilla) entre los meses de febrero y junio de 2013. "Los voluntarios, todos ellos con edades comprendidas entre 60 y 90 años, fueron citados para una extracción sanguínea en el laboratorio con el objetivo de determinar, mediante el análisis de oxidación lipídica y del colesterol, el nivel de daño oxidativo que presentaba su organismo".

Y añade: "Finalmente, en una posterior visita, calculamos el índice de masa corporal y el porcentaje de grasa de cada uno de ellos para posteriormente comprobar cómo aquellos participantes con sobrepeso presentaban también un mayor daño celular".

Una de las principales aplicaciones que surgen a partir del estudio es la posibilidad de orientar aquellas estrategias destinadas a promocionar estilos de vida saludables en personas mayores. "Estos resultados aportan nuevas perspectivas sobre los beneficios de la actividad física en edades avanzadas. Asimismo, permiten contribuir al diseño de programas de ejercicio destinados a preservar la funcionalidad de las personas mayores y reducir el sobrepeso en este tipo de población para retardar, el máximo posible, el proceso de envejecimiento", expone.

Estos datos, según apuntan los investigadores, les han permitido abrir nuevas líneas de trabajo con el objetivo de profundizar en el estudio del comportamiento de aquellas proteínas que se ven afectadas por factores como la obesidad o el sedentarismo y que pueden favorecer un aumento en el daño oxidativo de las células del organismo. "Sería interesante explorar en qué condiciones el acúmulo de grasas propio del sobrepeso afecta negativamente a determinadas proteínas de nuestro cuerpo que juegan un papel importante en la presencia de un mayor o menor deterioro celular", apostilla Lluch.

Estos resultados son fruto del proyecto *Estudio de la relación de la actividad física y el envejecimiento con parámetros bioquímicos y antioxidantes en sangre*, financiado por el Centro Andaluz de Medicina del Deporte de la Junta de Andalucía y apoyado por Centro Andaluz de Biología del Desarrollo.

Referencia bibliográfica

Jesús del Pozo-Cruz, Elizabeth Rodríguez-Bies, Ignacio Navas-Enamorado, Borja del Pozo Cruz, Plácido Navas, Guillermo López-Lluch. (2014). 'Relationship between functional capacity and body mass index with plasma coenzyme Q10 and oxidative damage in community-dwelling elderly-people', *Experimental Gerontology*. Volume 52, Abril, Pag. 46-54.



Instrumento para medir el Índice de Masa Corporal (IMC).

Crean un sistema que permite comparar imágenes médicas en el tiempo y mejorar el seguimiento de enfermedades

Este nuevo método, basado en técnicas avanzadas de Inteligencia Artificial, facilita el análisis de la evolución de aquellas patologías que requieran escáneres, rayos X o resonancias magnéticas, ya que posibilita su integración de forma automática.



José T. Del Pozo



Parte del equipo de investigación autor del artículo.

Investigadores de las universidades de Granada y Jaén y del centro *European Centre for Soft Computing* de Asturias han desarrollado un método que permite reducir las imprecisiones y mejorar el diagnóstico y tratamiento de enfermedades a través de la integración de distintas imágenes médicas como escáneres, rayos X o resonancias magnéticas. Éste es el caso, por ejemplo, de la esclerosis múltiple o de las patologías asociadas a la aparición de tumores cerebrales, donde el método convencional implica alinear, de forma manual, diferentes capturas del tumor y comprobar cómo éste ha evolucionado a lo largo del tiempo. De este modo, el nuevo sistema ha permitido simplificar este proceso de una forma automática, rápida y en tiempo real, dando lugar a nuevas herramientas de apoyo para el profesional sanitario tanto en la detección temprana como en el seguimiento adecuado de este tipo de dolencias.

En el artículo 'Intensity-based image registration using scatter search', publicado en la revista *Artificial Intelligence in Medicine*, el equipo investigador ha desarrollado un sistema que facilita y mejora el diagnóstico de aquellas enfermedades cuyo tratamiento requiere del análisis y seguimiento en el tiempo de imágenes médicas. "Frente a las horas que debe emplear un profesional para alinearlas manualmente y de manera precisa, este método consigue ser muy exacto en un corto periodo de tiempo. Asimismo, es más fiable que el tradicional, que tan sólo considera las partes sobresalientes y distintivas cuando se fusiona la información, tales como líneas, curvas o contornos", explica a la Fundación Descubre el investigador de la Universidad de Granada Sergio Damas Arroyo.

Para llegar a estas conclusiones, los expertos emplearon un tipo de tecnología avanzada procedente del ámbito de la Inteligencia Artificial denominada Búsqueda Dispersa, una técnica que se caracteriza por su capacidad para imitar tanto el comportamiento como la comprensión humanos. En concreto, los investigadores analizaron, en primer lugar, tanto imágenes cerebrales simuladas por ordenador en el laboratorio como reales. "En el primer caso, eran muy diversas y cada una de ellas tenía unas orientaciones iniciales muy diferentes e importantes cambios de escala o zoom. En segundo lugar, empleamos capturas reales de un paciente con lesiones causadas por esclerosis múltiple", sostiene el investigador.

Y añade: "Finalmente, el sistema fue capaz de detectar en ambos casos y de un modo preciso las diferencias en el tamaño o la forma y como éstas se relacionan con el tratamiento de la enfermedad".

Aplicación en otras áreas

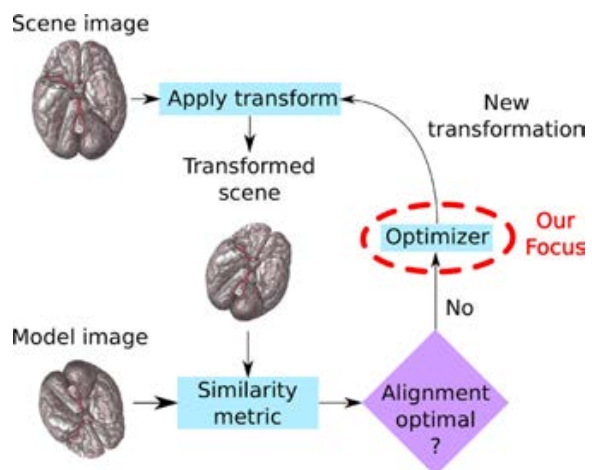
Integrar técnicas de Inteligencia Artificial en el análisis de imágenes médicas supone, según apuntan los investigadores, un modelo extensible para la creación de nuevas aplicaciones en campos como la Medicina Forense. "Este estudio podría contribuir al ámbito de la antropología forense a través de la identificación de personas desaparecidas. El proceso consistiría en proyectar un modelo 3D del cráneo sobre el rostro del individuo en la fotografía con el objetivo de obtener una imagen superpuesta que permite determinar si se trata o no de la misma persona", afirma Damas

Esta investigación, que ya ha sido probada con éxito en el laboratorio mediante el procesamiento tanto de resonancias magnéticas como de tomografías, ha permitido a los expertos abrir nuevas líneas de trabajo principalmente relacionadas con el diagnóstico y seguimiento digital de enfermedades. "Con el objetivo de mejorar la precisión, y a través de modelos más complejos, trataremos de alinear imágenes en las que alguna región haya sufrido una transformación que no puede ser modelada (alineada) con un cambio de orientación o cualquier otra transformación geométrica afín", concluye.

Estos resultados son fruto del proyecto europeo *Medical Imaging using Bio-inspired and Soft Computing (MIBISOC)*, financiado la Red Marie Curie del VII Programa Marco de Investigación de la Unión Europea y desarrollado por las universidades de Granada y Jaén y coordinado por el *European Centre for Soft Computing*, centro de investigación y desarrollo promovido por la Fundación para el Progreso del Soft Computing ubicado en Mieres, Asturias.

Referencia bibliográfica

Andrea Valsecchi, Sergio Damas, José Santamaría, Linda Marrakchi-Kacemc. Intensity-based Image Registration using Scatter Search. *Artificial Intelligence in Medicine*. 2014 Mar;60(3):151-63.

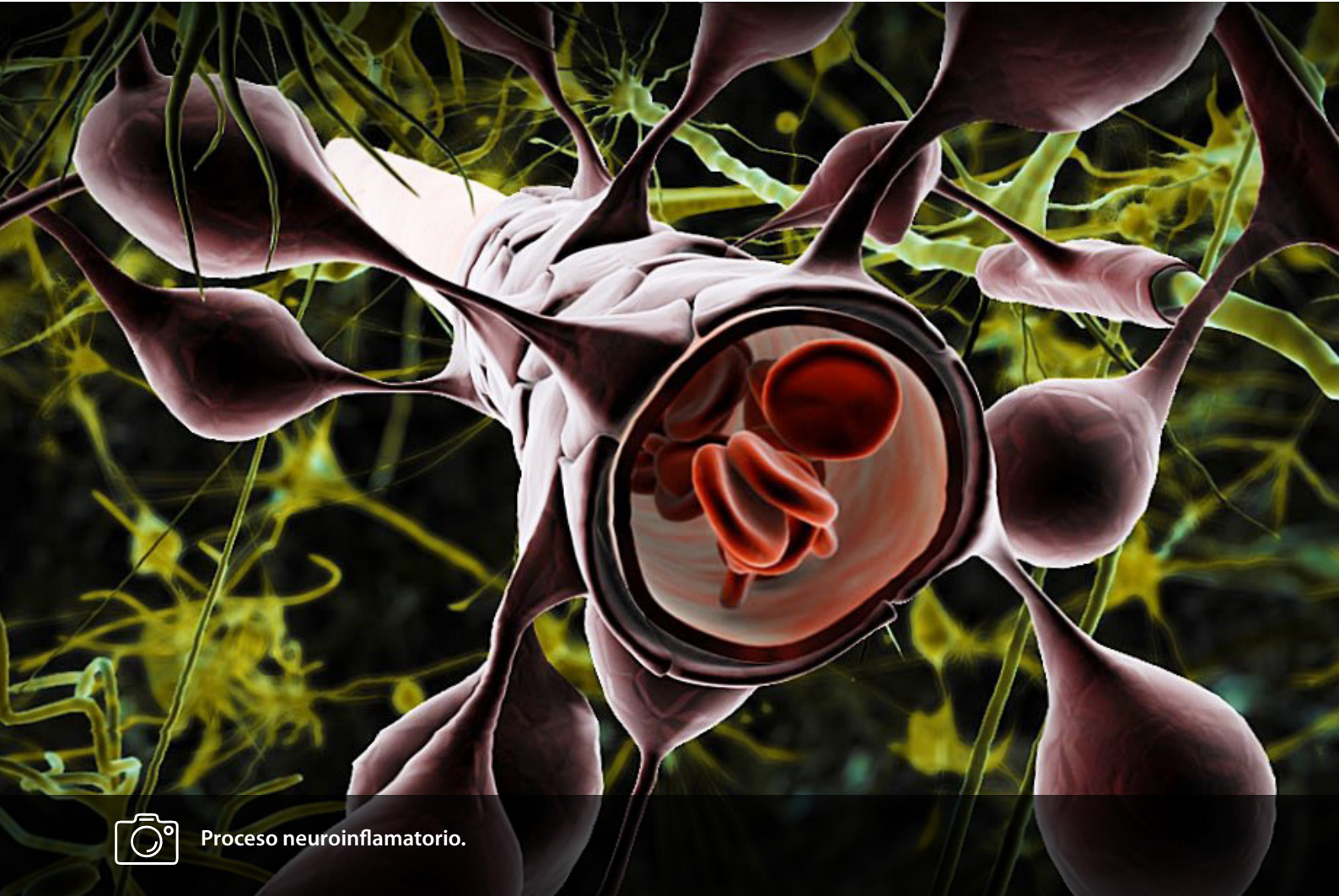


Relacionan ciertos marcadores inflamatorios con las etapas tempranas de la esquizofrenia

Es el primer estudio en comprobar que determinados fenómenos relacionados con la inflamación se asocian a los primeros brotes psicóticos que caracterizan esta enfermedad.



José T. Del Pozo



Proceso neuroinflamatorio.

Investigadores del Departamento de Neurociencias de la Universidad de Cádiz, pertenecientes al Centro de Investigación Biomédica en Red de Salud Mental (CIBERSAM) del Instituto de Salud Carlos III, han demostrado que determinados procesos relacionados con la inflamación que tiene lugar en el cerebro se asocian a los primeros episodios psicóticos que se producen en la esquizofrenia. La Organización Mundial de la Salud define esta enfermedad como un trastorno mental grave caracterizado, entre otros síntomas, por modificaciones en la percepción de la realidad. Según apuntan los expertos, en situaciones de estrés, el cuerpo humano activa una serie de procesos o mecanismos de defensa consistentes en la liberación de una serie de moléculas biológicas, denominadas mediadores pro- y anti-inflamatorios, que permiten al cerebro responder de forma eficaz ante un agente 'agresor'.

Además de emplear estos marcadores biológicos para el diagnóstico de la esquizofrenia, los investigadores apuntan nuevas aplicaciones relacionadas con su tratamiento

En concreto, es el primer estudio que se ha centrado en analizar cómo, en individuos genéticamente predispuestos, estos sistemas biológicos del organismo no responden de la forma adecuada y prevista ante estímulos estresantes y se producen, de este modo, ciertas modificaciones en los procesos inflamatorios que pueden favorecer la aparición de patologías neuropsiquiátricas como la esquizofrenia.

En el artículo 'Pro-/Anti-inflammatory Dysregulation in Patients With First Episode of Psychosis: Toward an Integrative Inflammatory Hypothesis of Schizophrenia', publicado en la prestigiosa revista *Schizophrenia Bull*, los expertos han demostrado que los primeros episodios de esquizofrenia se relacionan con una disminución de los mediadores anti-inflamatorios, que son los encargados de regular la respuesta del organismo al estrés. "Los brotes psicóticos iniciales están asociados a una pérdida del balance *óptimo* necesario entre los factores pro- y anti-inflamatorios, es decir, se produce una alteración negativa en el proceso inflamatorio que se ha generado por la exposición a estrés. Esto indica que nos encontramos ante señales bioquímicas precoces que podríamos usar para prever el pronóstico de la enfermedad y con ello tratar de evitar su progresión", explica a la Fundación Descubre uno de los responsables del estudio, Juan Antonio Micó, investigador de la Universidad de Cádiz y miembro del CIBERSAM.

El estudio, que incluyó a 117 participantes procedentes de seis centros hospitalarios de toda España, se desarrolló entre septiembre de 2010 y junio de 2011. "Empleamos el *Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales (DSM-IV)* para comprobar que todos ellos se encontraban en una etapa inicial donde tienen lugar los primeros brotes psicóticos, es decir, durante el primer año", explica.

Y añade: "Comprobamos, mediante pruebas bioquímicas desarrolladas en las universidades de Cádiz y Complutense de Madrid, como una gran parte de los pacientes que se incluyeron en el estudio presentaban una respuesta inadecuada provocada por la pérdida del equilibrio óptimo entre los factores pro- y anti-inflamatorios".

Nuevos horizontes terapéuticos

Además de emplear estos marcadores biológicos para el diagnóstico y seguimiento de la esquizofrenia, los investigadores apuntan nuevas aplicaciones principalmente relacionadas con el tratamiento de la enfermedad. "Estos hallazgos pueden abrir el camino a futuros fármacos antipsicóticos con mecanismos de acción muy diferentes de los utilizados hasta el momento de forma que permitan evitar el avance de la enfermedad una vez que los primeros síntomas han aparecido", avanza.

Para concluir, estos datos han permitido a los investigadores abrir nuevas líneas de trabajo con el objetivo de comprobar cómo evolucionan estos indicadores (pro- y anti-inflamatorios) a lo largo de la enfermedad. "Estas alteraciones pueden servir como biomarcadores para el diagnóstico temprano y el seguimiento de la esquizofrenia. No obstante, todavía es necesario desarrollar estudios más profundos, es decir, durante más tiempo y con un mayor número de pacientes", apostilla Micó.

Estos resultados son fruto del proyecto *Intramural Projects 2010 (P02): Flamm- PEPs, Inflammatory alterations in schizophrenia: search of biological markers in first-psychotic episodes*, financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad y el Instituto de Salud Carlos III y coordinado por el Centro de Investigación Biomédica en Red de Salud Mental (CIBERSAM).

Referencia bibliográfica

García-Bueno B, Bioque M, Mac-Dowell KS, Barcones MF, Martínez-Cengotitabengoa M, Pina-Camacho L, Rodríguez-Jiménez R, Sáiz PA, Castro C, Lafuente A, Santabábara J, González-Pinto A, Parellada M, Rubio G, García-Portilla MP, Micó JA, Bernardo M, Leza JC. (2014). 'Pro-/Anti-inflammatory Dysregulation in Patients With First Episode of Psychosis: Toward an Integrative Inflammatory Hypothesis of Schizophrenia'. *Schizophrenia Bull*. Mar; 40(2):376-87.

Desarrollan un software para videojuegos capaz de generar nuevos contenidos virtuales en tiempo real y de forma autónoma

Esta tecnología, basado en técnicas de Inteligencia Artificial, permite dotar de mayor realismo al juego a través de la creación *in situ* de personajes o la introducción de cambios inesperados en los escenarios



José T. Del Pozo



Investigadores del Departamento de Arquitectura y Tecnología de los Computadores de la Universidad de Granada.

Investigadores del Departamento de Arquitectura y Tecnología de los Computadores de la Universidad de Granada han diseñado un software capaz de generar, en tiempo real y de forma autónoma, nuevos contenidos virtuales en videojuegos. Éste es el caso, por ejemplo, de aquellos donde los jugadores asumen el 'rol' de personajes imaginarios a lo largo de una historia en la que deben interpretar sus propios diálogos. Es decir, no hay un guión predeterminado, ya que el desarrollo de la trama depende por completo de las decisiones de los usuarios. En este sentido, el sistema desarrollado por los expertos permite la introducción de nuevos escenarios, protagonistas o desafíos que el jugador desconoce y que al aparecer de forma inesperada evitan que siempre se repita la misma escena y dotan de un mayor realismo al juego. En concreto, los especialistas se han centrado en la utilización de un sistema multiagente, denominado MADE (*Massive Artificial Drama Engine*), capaz de recrear mundos virtuales autogestionados en función del hilo narrativo que describe a cada historia.

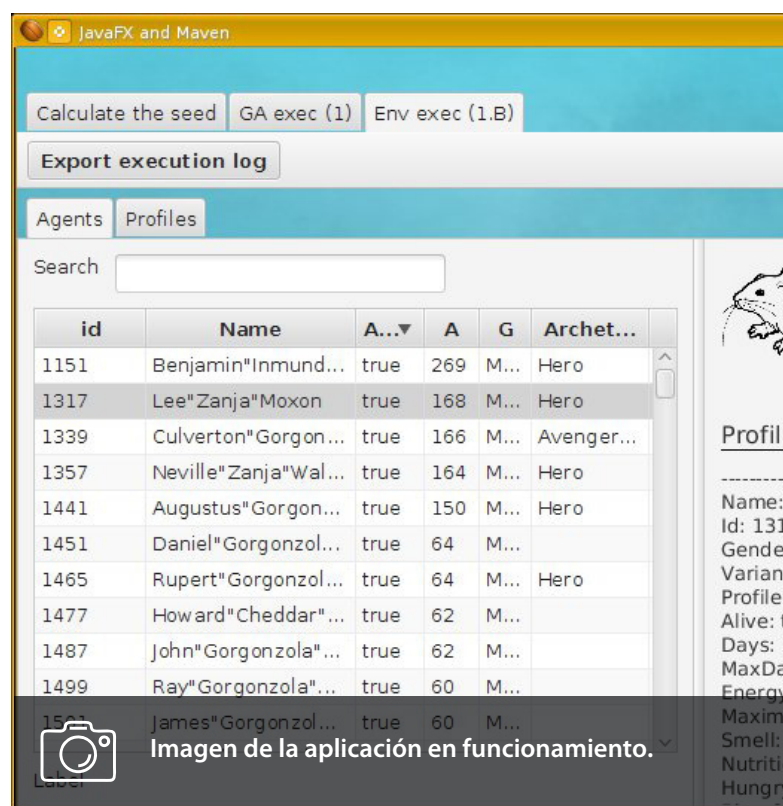
En el artículo 'Emerging archetypes in massive artificial societies for literary purposes using genetic algorithms', publicado en el monográfico del programa internacional *Genetic and Evolutionary Computation Conference* (GECCO), el equipo de trabajo ha desarrollado un software que permite la creación de nuevos contenidos virtuales que favorecen un incremento tanto del realismo del videojuego como de su nivel de dificultad. "Este sistema genera por sí mismo y de forma constante diferentes retos a los que deben hacer frente los jugadores. Donde antes los profesionales empleaban horas en el diseño de escenas o personajes, esta tecnología es capaz de hacerlo de forma automática. Además, es una herramienta 'anti-espías' en Internet, que normalmente adelantan información en la web sobre los pasos a seguir para acceder al siguiente nivel", explica a la Fundación Descubre el catedrático de la Universidad de Granada José Julián Merelo.

Para llegar a estas conclusiones, los expertos emplearon un tipo de tecnología avanzada procedente del ámbito de la Inteligencia Artificial denominada Algoritmos Genéticos, una técnica que recibe su nombre de la teoría de la evolución de Darwin y que se caracteriza por su capacidad para encontrar las mejores soluciones ante un problema. En primer lugar, en un estudio preliminar, los investigadores crearon dos escenarios virtuales, 'Natalidad' y 'Venganza'. "En ambos, el jugador es representado por un ratón que debe convivir en el primer nivel dentro de un mundo donde existe un severo control de natalidad. En el segundo, la venganza es el eje principal sobre el que gravita la historia", expone Merelo.

Y añade: "A continuación, en cada uno de los escenarios el sistema multiagente o MADE genera nuevos personajes que interactúan entre sí y que llevan asignado un número determinado. Finalmente, este software es capaz de identificar, mediante cálculos matemáticos, cuáles son las combinaciones numéricas capaces de plantear nuevos desafíos para el usuario y de cumplir, además, con las condiciones preestablecidas de interés y realismo".

Este software desarrollado por los investigadores para la creación de nuevos contenidos en videojuegos se ha extendido a otras áreas de especialización como, por ejemplo, la seguridad informática. "Principalmente se trata de un modelo que, al ser más productivo que el tradicional, está dirigido a los fabricantes de videojuegos. Igualmente, esta metodología ya ha sido utilizada para crear cajeros automáticos más seguros o prácticamente inabundables por los hackers de la informática", sostiene Merelo.

Los resultados obtenidos han permitido al equipo de expertos abrir nuevas líneas de investigación con el objetivo de introducir, además de nuevos personajes o situaciones, sentimientos humanos como la envidia o el amor. "Diferentes situaciones emocionales entre los personajes virtuales podrán generar guerras o crímenes en las historias y éstas, a su vez, cambiarán las acciones que el usuario debe seguir para pasar al siguiente nivel", avanza.



Estos resultados son fruto del proyecto de excelencia *EVORQ: Orquestación evolutiva de servicios web para Ehealth*, financiado por la Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo de la Junta de Andalucía y desarrollado por el Grupo de Investigación Software libre para optimización, búsqueda y aprendizaje (*Gneura*).

Referencia bibliográfica

R.H. García-Ortega, P. García-Sánchez, J. J. Merelo. (2014). 'Emerging archetypes in massive artificial societies for literary purposes using genetic algorithms'. *Genetic and Evolutionary Computation Conference* (GECCO). 2014arXiv1403.3084G.

Desarrollan un sistema de control de suelos de terrazas agrícolas basado en vehículos aéreos

Esta tecnología permite obtener imágenes de alta resolución capaces de generar modelos digitales que reducen las imprecisiones en el seguimiento y análisis de determinadas zonas de especial interés ecológico.



José T. Del Pozo



Investigadores del Instituto de Agricultura Sostenible del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (IAS-CSIC Andalucía)

Investigadores del Laboratorio de Métodos Cuantitativos de Teledetección del Instituto de Agricultura Sostenible del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (IAS-CSIC Andalucía) han desarrollado un sistema para monitorizar terrazas agrícolas mediante la utilización de vehículos aéreos no tripulados. En concreto, la técnica empleada por los especialistas ha permitido obtener imágenes de alta resolución capaces de generar modelos digitales tridimensionales de gran exactitud que pueden ser empleados para identificar posibles alteraciones de estos terrenos dispuestos en diferentes alturas y así evaluar cuál es el estado de degradación del suelo a lo largo del tiempo. Según los expertos, la identificación y el seguimiento de estas prácticas agrícolas, que cumplen con la finalidad de minimizar los efectos de la erosión y controlar la escorrentía en las laderas de cultivo, presentan ciertas dificultades, ya que se trata de elementos lineales con diferentes alturas que las herramientas tradicionales de control del terreno (vía satélite) no pueden detectar.

En el artículo 'Automatic identification of agricultural terraces through object-oriented analysis of very high resolution DSMs and multispectral imagery obtained from an unmanned aerial vehicle', publicado en la revista *Journal of Environmental Management*, el equipo investigador ha desarrollado un nuevo método, basado en el uso de aviones no tripulados, que facilita y mejora la identificación, cuantificación y monitorización de las terrazas agrícolas. "Mediante imágenes de alta resolución obtenidas a partir de vehículos aéreos guiados desde una estación base, hemos creado modelos digitales tridimensionales capaces de representar y caracterizar de forma muy real este tipo de elementos. Esta tecnología nos permite evaluar la degradación de estas terrazas, contribuyendo a su conservación y con ello a frenar los procesos erosivos, especialmente dañinos en laderas con fuerte pendiente", explica a la Fundación Descubre el investigador del Instituto de Agricultura Sostenible, Pablo Zarco.

Para llegar a estas conclusiones, los expertos emplearon vehículos aéreos no tripulados del Instituto de Agricultura Sostenible que se caracterizan por disponer de cámaras de alta resolución, un guiado autónomo y una capacidad de vuelo entre 50 minutos y varias horas, en función de su tamaño y características. En primer lugar, los investigadores analizaron en el laboratorio miles de imágenes obtenidas en vuelos realizados sobre las terrazas agrícolas que describen el paisaje de la provincia de Córdoba.

"Posteriormente comenzamos a su procesamiento mediante el estudio –a través de cálculos matemáticos– de los datos GPS y de sincronización obtenidos durante el vuelo y que nos permitieron representar con exactitud las diferentes elevaciones, variaciones o características del terreno", expone Zarco.

Y añade: "Finalmente, aplicamos una técnica de foto-reconstrucción para generar un modelo digital en 3D del terreno a partir de las imágenes previamente analizadas".

Estos vehículos aéreos no tripulados ya han sido empleados por los especialistas en otras áreas medioambientales

y agrícolas destinadas a la identificación del estrés hídrico, nutricional o la detección temprana de enfermedades en los cultivos. "No sólo nos permite capturar imágenes de grandes zonas en un único vuelo, también es útil para rentabilizar el uso del agua en zonas de regadío, cuantificar las necesidades nutricionales de una plantación o conocer el impacto del estrés en la calidad de la cosecha", afirma Zarco.



Imágenes de las plataformas aéreas no tripuladas durante el vuelo.

Esta tecnología también ha sido probada con éxito en diversas fincas privadas mediante colaboraciones con diferentes empresas del sector vinícola y hortofrutícola y ha permitido a los expertos abrir nuevas líneas de trabajo principalmente relacionadas con la arqueología o las infraestructuras públicas. "Dada la eficacia de esta técnica de modelado digital, estamos iniciando estudios para ayudar a los arqueólogos en la identificación de nuevos yacimientos mediante la captura de imágenes desde vehículos tripulados y no tripulados", avanza.

Estos resultados son fruto de la iniciativa de la Comisión Europea en Política Agraria Común (PAC) para desarrollar métodos de teledetección y ha sido coordinado por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas y el *Joint Research Centre (JRC)*, entidad europea perteneciente a la Dirección General de Investigación de la Comisión Europea.

Referencia:

Díaz-Varela RA, Zarco-Tejada PJ, Angileri V, Loudjani P (2014). 'Automatic identification of agricultural terraces through object-oriented analysis of very high resolution DSMs and multispectral imagery obtained from an unmanned aerial vehicle'. *Journal of Environmental Management*. 2014 Feb 15;134:117-26.

Desarrollan una plataforma didáctica para realizar visitas virtuales a instalaciones de energías renovables

Investigadores del departamento de Ingeniería Electrónica y Automática de la Universidad de Jaén han desarrollado y evaluado una plataforma didáctica que permite el acceso a los estudiantes universitarios a visitas virtuales de plantas de obtención de energía térmica y eléctrica a partir de fuentes renovables.



Ángela Cela



Aerogeneradores de la central eólica de la Sierra del Trigo, Jaén.

Investigadores del departamento de Ingeniería Electrónica y Automática de la Universidad de Jaén han desarrollado y evaluado una plataforma didáctica que permite el acceso a los estudiantes universitarios a visitas virtuales de plantas de obtención de energía térmica y eléctrica a partir de fuentes renovables.

Esta herramienta educativa, denominada 'RenewableEnergy Videosharing', muestra vídeos del funcionamiento de nueve plantas de producción de energía mediante fuentes renovables que se complementan con ponencias de expertos en la materia. De esta forma, los estudiantes pueden mejorar su formación teórica con información audiovisual de instalaciones como la Central Eólica de Sierra del Trigo, en Noalejo, Jaén; o la planta Solar Termoeléctrica Gemasolar, de Fuentes de Andalucía, en Sevilla.

La plataforma hace accesibles estas instalaciones al público universitario. "Actualmente el número de alumnos matriculados que pueden realizar una visita real en una de estas instalaciones es muy limitado", explica a la Fundación Descubre, Miguel Torres, uno de los investigadores del proyecto.

De ahí que los expertos de la Universidad de Jaén decidieran crear una herramienta virtual, dada la importancia que tiene para el alumnado de titulaciones técnicas la realización de actividades donde se puedan contemplar aplicaciones reales de los contenidos teóricos que desarrollan a lo largo del temario de las distintas asignaturas. "Es complicado encajar estas actividades en el cronograma docente ya que se requiere una jornada completa para el transporte y visita de las instalaciones; a lo que se suma el elevado número de alumnos matriculados, lo que dificulta la obtención de permisos y una organización adecuada", añade Torres.

En concreto, los investigadores desarrollaron una herramienta online cuyo núcleo está formado por archivos de vídeo que se pueden descargar o reproducir desde cualquier dispositivo conectado a internet. Se trata de lo que

en el argot de la Web 2.0 se conoce como *videocast* y se han alojado en dos plataformas virtuales desarrolladas a lo largo del proyecto.

En primer lugar se implementó un canal de vídeos en YouTube y conjuntamente se programó un entorno web para el acceso a dichos materiales mediante enlaces. Asimismo, para mejorar la visibilidad de estos contenidos se crearon perfiles en redes sociales como Facebook y Twitter, desde donde se informa periódicamente sobre las actualizaciones del canal de vídeos.

La novedad es que los expertos han evaluado el impacto de esta herramienta educativa. Los resultados del estudio 'Video-sharing educational tool applied to the teaching in renewable energy subjects' publicado en la revista *Computers & Education* apuntan un alto grado de satisfacción entre los alumnos.

Por un lado, los beneficios son una mejora de la comprensión de los conceptos teóricos estudiados previamente y el fácil acceso a los contenidos multimedia. Asimismo, el estudio muestra una gran aceptación de los dispositivos multimedia aplicados a la enseñanza y destaca el elevado uso de móviles para reproducir los contenidos frente al portátil.

Para evaluar la experiencia, se realizaron una serie de encuestas entre alumnos de grado y postgrado que accedieron a la herramienta. "Aunque esta actividad no puede sustituir una visita a una planta real, las conclusiones de este proyecto han demostrado los beneficios derivados del uso de tecnologías Web 2.0 como complemento y apoyo a la docencia tradicional", señalan los investigadores.

La plataforma, fruto de un Proyecto de Innovación Docente financiado por la Universidad de Jaén, cuenta ya con más de 2.000 visitas. Además, dado que está alojada en el servidor del Departamento de Ingeniería Electrónica y Automática se encuentra a disposición para cualquier usuario interesado en la materia.



Torre central donde se concentra la radiación solar en la central Gemasolar en Fuentes de Andalucía, Sevilla.

El observatorio de Calar Alto, a la cabeza en los muestreos de galaxias y en la búsqueda de planetas extrasolares

La cúpula del mayor telescopio del Observatorio de Calar Alto (Almería) acogió la presentación de CALIFA, un muestreo galáctico de gran precisión, y CARMENES, un instrumento que buscará planetas semejantes a la Tierra. El Instituto de Astrofísica de Andalucía lidera estas dos iniciativas internacionales.



Instituto de Astrofísica de Andalucía (CSIC)



Francisco Triguero durante su intervención.

A lo largo del mes de junio se completaron las observaciones del proyecto CALIFA, un muestreo que permitirá conocer la estructura y evolución de las galaxias con un detalle sin precedentes y que constituirá la referencia internacional para la próxima década. Al mismo tiempo, en las salas blancas del Instituto de Astrofísica de Andalucía (IAA-CSIC) se está integrando y poniendo a punto CARMENES, el instrumento que buscará planetas como el nuestro desde Calar Alto (Sierra de los Filabres, Gérgal, Almería).

Ambos proyectos, con un marcado carácter internacional y liderados desde Granada por investigadores del IAA, se integran en la contribución a la comunidad internacional del Observatorio de Calar Alto (CAHA). La presentación se celebró bajo la cúpula del telescopio de 3,5 metros del observatorio. Este centro es el único de España que ofrece a la comunidad astronómica nacional más de 180 noches de observación al año por telescopio.

El acto contó con la participación de Francisco Triguero, Secretario General de Universidades, Investigación y Tecnología de la Junta de Andalucía; José Manuel Vílchez, director del IAA; Jordi Torra, gestor de la Red de Infraestructuras de Astronomía del Ministerio de Economía y Competitividad; Jesús Aceituno, Vicedirector del Observatorio de Calar Alto; Enrique Pérez, investigador del IAA e integrante del equipo CALIFA, y Pedro J. Amado, investigador principal del proyecto CARMENES en España.

“Paradójicamente, el auge científico de este observatorio coincide con una etapa de ajustes presupuestarios que responden a circunstancias totalmente ajenas a su excelente rendimiento –ha destacado Vílchez–. Proyectos como CALIFA o CARMENES evidencian la robustez del observatorio, la calidad de sus instalaciones e instrumentos y la eficacia de su personal. Calar ha sido uno de los principales motores de la astronomía española y debemos intentar por todos los medios que siga siendo así”.

Por su parte, Aceituno incidió en este aspecto: “Hasta ahora, a pesar de los recortes sufridos, hemos logrado responder a todos nuestros compromisos gracias al esfuerzo de la plantilla, que ha hecho posible que no se hayan perdido noches de observación”. El Vicedirector también reivindicó las excepcionales características del Observatorio y de su cielo, así como la excelencia de sus instrumentos. También adelantó futuros proyectos de CAHA con organismos internacionales, como la Agencia Espacial Europea (ESA) y el Instituto tecnológico InnoFSPEC-AIP de Postdam.

“Aquí aprendimos que era posible disponer de telescopios como los que veíamos en los libros que llegaban de fuera. Todos debemos a Calar Alto el hecho de que España sea a día de hoy un país destacado en el campo de la astronomía”, destacó Torra. “Calar Alto es uno de los observatorios que más sinergias tiene con el resto de instituciones nacionales e internacionales. Además produce publicaciones de calidad y con un amplio reconocimiento internacional”.

“Calar Alto tiene futuro”, añadió Triguero, además de indicó que su futuro “está en la capacidad de obtener recursos, en la eficacia de su personal, en la calidad de las instalaciones y en el compromiso de las administraciones de trabajar para resolver los problemas del Observatorio”.

A la jornada asistieron la delegada en Almería de la consejería de Economía, Innovación Ciencia y Empleo, Adriana Valverde, el presidente de la Sociedad Española de Astronomía, Javier Gorgas, y el director del Instituto tecnológico InnoFSPEC-AIP de Postdam, Martin Roth, quien construyó el instrumento PPAK con el que se realiza CALIFA, entre otras personalidades.

CALIFA, espectroscopía 3D para desvelar la evolución de las galaxias

Las galaxias son grandes agrupaciones de estrellas, gas y polvo, y materia oscura. Sabemos que crecen convirtiendo el gas en sucesivas generaciones de estrellas, y también que las más grandes alcanzaron su tamaño mediante la fusión de otras más pequeñas. Pero, ¿cómo desentrañar la historia de las galaxias y comprender su diversidad?

Los muestreos de galaxias han afrontado esta pregunta recurriendo bien a la toma de imágenes, que aporta información detallada sobre la estructura galáctica, o bien a la espectroscopía, que revela las propiedades físicas de las galaxias (composición, temperatura, edad...), pero sin acotar esos rasgos a regiones específicas o bien muestreando solo partes limitadas de las galaxias. Y esto produce sesgos observacionales.

CALIFA obtiene mil espectros por galaxia, lo que permite conocerlas con un detalle hasta ahora inconcebible

CALIFA, sin embargo, obtiene mil espectros por galaxia, lo que nos ha permitido conocer las galaxias con un nivel de detalle hasta ahora inconcebible. Además, aporta datos sobre la evolución de cada galaxia en el tiempo: nos indica cuándo y cuánto gas se convirtió en estrellas en cada etapa, y también revela la evolución de la galaxia en cada una de sus regiones a lo largo de diez mil millones de años.

Finalmente, CALIFA nos permite extraer la historia de la evolución en masa, brillo y elementos químicos de las seiscientas galaxias de la muestra. Así se ha podido comprobar que las galaxias más masivas crecen más rápido que las menores, y que además lo hacen de dentro hacia afuera, formando las regiones centrales en primer lugar.

También se han obtenido resultados sobre cómo se producen, dentro de las galaxias, los elementos químicos necesarios para la vida, o sobre los fenómenos involucrados en las colisiones galácticas. Incluso hemos sido capaces de observar directamente la última generación de estre-



Intervención de Jesús Aceituno, Vicedirector del Observatorio de Calar Alto.

llas que se ha generado y que aún se halla dentro de sus nidos de formación.

El proyecto CALIFA es un 'proyecto legado', es decir que cuenta con el compromiso de liberar los datos y ponerlos a disposición de toda la comunidad científica, y se considera una referencia internacional para la próxima década.

Búsqueda de 'exotierras' con CARMENES

Los planetas, al girar en torno a su estrella, producen en ella ligeros movimientos oscilatorios que, si se miden con la precisión adecuada, desvelan la existencia de esos planetas (aunque no podamos verlos directamente). Así buscará CARMENES planetas parecidos a la Tierra.

CARMENES es un instrumento único en el mundo por su precisión y estabilidad

CARMENES no solo es el primer instrumento que España propone para ser instalado en el Observatorio de Calar Alto, sino que además se trata de un instrumento único en el mundo, tanto en precisión como en estabilidad, cualidades indispensables para medir las pequeñas variaciones de velocidad que un planeta produce en las estrellas. De hecho, supone un estimulante reto tecnológico, ya que detectará variaciones de velocidad en el movimiento de estrellas situadas a cientos de billones de kilómetros con una precisión del orden de un metro por segundo.

Para lograr una precisión semejante no solo es necesario un cuidado diseño óptico, sino también mantener condiciones de máxima estabilidad en el entorno de operación del instrumento, que trabajará en condiciones de alto vacío y con temperaturas controladas electrónicamente hasta la centésima de grado. Constituye por tanto un reto de primera magnitud para el consorcio de construcción, en el que destaca la participación tecnológica de Andalucía. CARMENES, que operará en el telescopio de 3,5 m de Calar Alto, es un proyecto ideado por científicos del IAA en colaboración con otras instituciones españolas y alemanas.

Desarrollan un sistema que permite cultivar microalgas con propiedades terapéuticas

Investigadores de la Universidad de Almería han adaptado fotobiorreactores clásicos, sistemas que mantienen un ambiente apropiado para el crecimiento celular, para poder producir dinoflagelados, unas microalgas que producen compuestos que pueden tener propiedades beneficiosas para la salud.



Ángel Cela



Investigadores del grupo de Biotecnología de Microalgas Marinas de la Universidad de Almería. De izquierda a derecha: Francisco García Camacho, Emilio Molina Grima, Asterio Sánchez Mirón, Lorenzo López Rosales y María José Jiménez Callejón.

Investigadores del grupo de Biotecnología de Microalgas Marinas de la Universidad de Almería han adaptado fotobiorreactores clásicos, sistemas que mantienen un ambiente apropiado para el crecimiento celular, para poder producir dinoflagelados.

Se trata de unas microalgas que producen compuestos, que aplicados en dosis adecuadas, pueden tener propiedades beneficiosas para la salud no encontradas en otros organismos marinos o terrestres. Estas propiedades se relacionan con aplicaciones terapéuticas y destaca su empleo en fármacos por su potente calidad analgésica y anticancerígena, según los expertos.

Este grupo de científicos ha determinado las condiciones óptimas para cultivar estos microorganismos a mayor escala y, de esta forma, poder proveer a los laboratorios en el futuro

No obstante, a pesar de su interés farmacológico, hasta el momento no se han podido analizar todas sus posibilidades porque las moléculas que producen son inaccesibles en cantidad suficiente, ya que su producción se ven limitada por la hipersensibilidad de estas microalgas a la

agitación. Por ello, este grupo de científicos, ha determinado las condiciones óptimas y la tecnología necesaria para que estos microorganismos crezcan en sistemas de cultivo de mayor escala y, de esta forma, poder proveer a los laboratorios en el futuro. En concreto, han utilizado la ingeniería de bioprocesos, que consiste en un conjunto de etapas que utilizando células vivas permite obtener productos de interés.

En el artículo 'Simultaneous Effect of Temperature and Irradiance on Growth and Okadaic Acid Production from the Marine Dinoflagellate *Prorocentrum belizeanum*', publicado en la revista *Toxins*, los expertos mejoran las etapas de un bioproceso típico encaminado a la producción de biomoléculas a partir de estas microalgas. Con ello, determinan las condiciones idóneas para poder producir estos dinoflagelados marinos en un proceso piloto externo, es decir, fuera del laboratorio. En concreto, determinan los niveles luz y valores de temperatura adecuados para que crezcan sanas. "Al finalizar la investigación se ha concluido que, para esta especie, el proceso de cultivo se podría llevar a cabo en dos fases, una en la que se imponen las condiciones que se han establecido como óptimas para el crecimiento; y otra en la que se impondrían condiciones inferiores, como menores niveles de luz y temperatura, para que limitado el crecimiento las células dejen de dividirse y dirijan su metabolismo a la producción de las toxinas de interés", explica a la Fundación Descubre Asterio Sánchez Mirón, el responsable del proyecto.



El frasco más anaranjado corresponde a la especie *Protoceratium reticulatum*, el más amarillento a *Prorocentrum belizeanum*

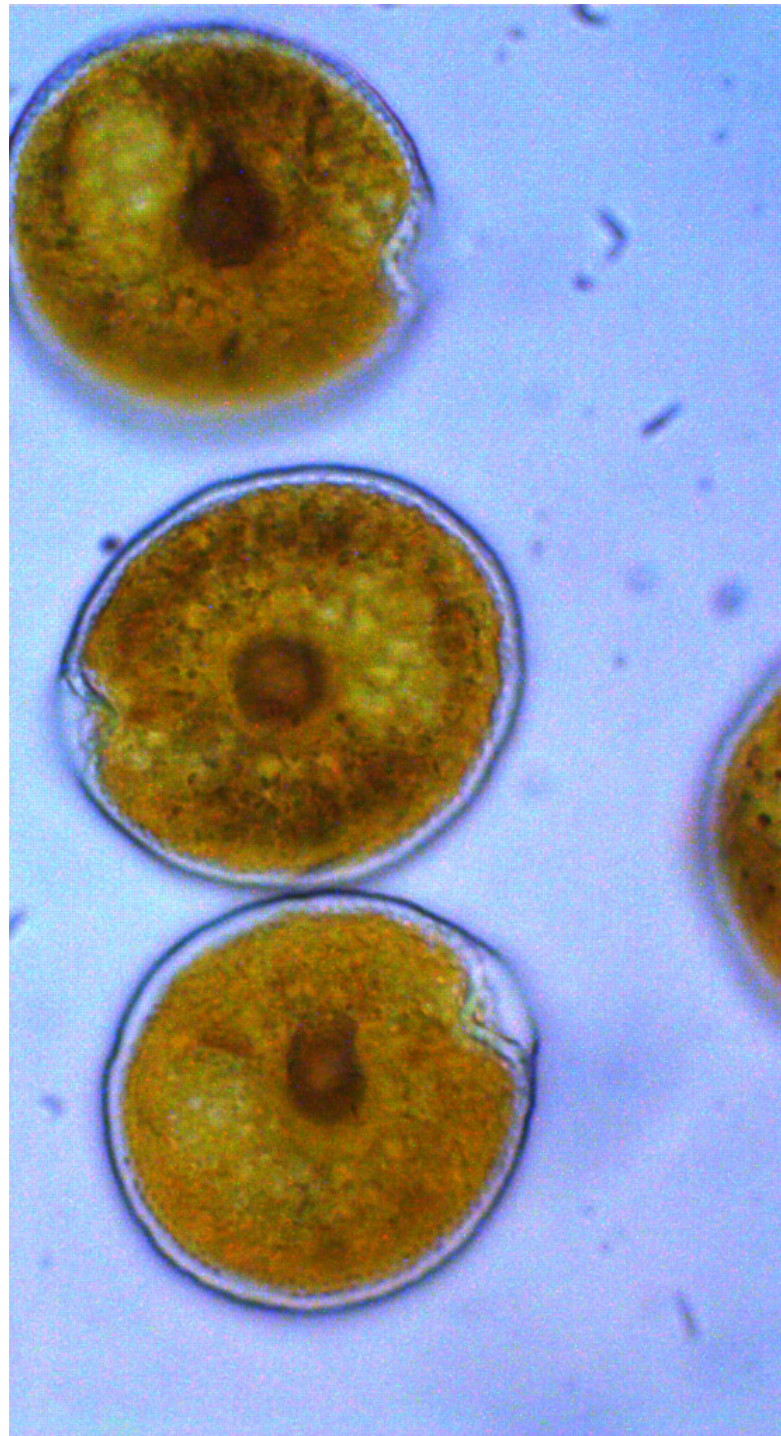
Tras trabajar en varias etapas del bioproceso y optimizar el medio de cultivo, los investigadores han conseguido con una especie aumentar mil veces la producción del cultivo medio y, si antes llegaban a 20.000 células por mililitro, tras la investigación han pasado a 200.000. Lo que supone sentar las bases para la futura explotación industrial de esta especie. Aunque, como aseguran los expertos, la metodología desarrollada con las especies modelo utilizadas podría ser aplicada a cualquier otro dinoflagelado.

Según explica Sánchez Mirón, al tratarse de células fotosintéticas necesitan del aporte adecuado de dióxido de carbono y luz, por lo que hay que agitar el cultivo. Para ello han modificado los biorreactores clásicos y han desarrollado estrategias para mitigar los efectos negativos de la turbulencia y el burbujeo en el mismo, "ya que algunas especies de dinoflagelados pueden llegar a ser varios miles de veces más sensibles al movimiento que otras microalgas", destaca.

Efectos en el medio ambiente

Además de sus posibles aplicaciones terapéuticas, los dinoflagelados cuentan con efectos medioambientales negativos como las mareas rojas, caracterizadas por la coloración del ambiente acuático y la elevada concentración de toxinas. Se trata de un fenómeno que está asociado a la floración de microalgas, entre otras los dinoflagelados marinos. Los crustáceos y moluscos se alimentan de dichos microorganismos acumulando compuestos tóxicos, lo que puede provocar tras su consumo problemas de salud y el cierre de caladeros, según apuntan estos expertos. "Esto supone un gran impacto en sectores productivos como el turismo y la industria extractiva del mar, de ahí la importancia de que los estudiemos", matizan. De este modo, como explican los expertos, las toxinas producidas por estas especies son también muy demandadas por los laboratorios de análisis para estudios de control de calidad de alimentos y toxicología.

Estos resultados son fruto del proyecto de excelencia *Cultivo de dinoflagelados marinos con interés alimentario, farmacológico y medioambiental* de la Junta de Andalucía, financiado por la Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo de la Junta de Andalucía.



Estudian los efectos del cambio climático sobre la distribución de la vegetación de las zonas áridas de Andalucía

Investigadores de la Estación Experimental de Zonas Áridas (EEZA-CSIC) han evaluado los posibles efectos del cambio climático en el Sureste de la Península, tomando como modelo el análisis de una de las plantas más comunes de este tipo de entornos, *Phagnalon saxatile*.



José T. Del Pozo



Parte del equipo de investigación junto a una de las zonas áridas analizadas para el proyecto.

Investigadores de la Estación Experimental de Zonas Áridas (EEZA-CSIC) han evaluado los posibles efectos del cambio climático en el Sureste de la Península, tomando como modelo el análisis de una de las plantas más comunes de este tipo de entornos, *Phagnalon saxatile*. Los expertos han concluido que las modificaciones en el comportamiento de este arbusto evidencian las variaciones previstas en los patrones de lluvia. Estos cambios alterarán la funcionalidad de las especies integradas en las comunidades vegetales de los ecosistemas áridos.

Según los investigadores, los modelos científicos que tratan de explicar este fenómeno ambiental pronostican que, en las próximas décadas, se producirán una serie de modificaciones en los ecosistemas. Éstos darán lugar a cambios en la distribución hídrica o al aumento de las tasas de erosión o desertificación. En concreto, los especialistas se han centrado en analizar el comportamiento reproductivo de *Phagnalon saxatile*, arbusto muy frecuente en estas zonas del sureste de la Península Ibérica, cuando éste tiene que hacer frente a una serie de factores derivados del cambio climático, que se caracterizan por una disminución del 30% en la cantidad de lluvia anual y precipitaciones más intensas en invierno y menores en otoño y primavera.

En el artículo '*Phenological and reproductive responses of a semiarid shrub to pulsed watering*', publicado en un número monográfico sobre cambio climático de la revista *Plant Ecology*, el equipo de trabajo ha demostrado que las alteraciones previstas en los patrones de lluvia modificarán la composición y el funcionamiento de los ecosistemas desérticos del Este de Andalucía. "En el estudio, tras simular las condiciones ambientales pronosticadas por los modelos de cambio climático, se alteró el comportamiento y crecimiento de *Phagnalon saxatile*. Este escenario, tomado como estándar, sugiere futuras transformaciones, tanto en la composición de especies, como en sus interacciones en las comunidades vegetales y puede afectar, además, a las diferentes funciones que cumplen hoy en día, ya sea la regulación de las aguas de escorrentía, la recarga de acuíferos o su valor como alimento para la fauna", explica a la Fundación Descubre el responsable principal del proyecto, Francisco Ignacio Pugnaire, investigador de la Estación Experimental de Zonas Áridas.

Para llegar a estas conclusiones, los expertos analizaron la relación que existe entre los factores climáticos y el ciclo de reproducción de *Phagnalon saxatile*. En primer lugar, mediante sistemas controlados de riego, simularon una disminución del 30% en la cantidad de lluvia anual y aguaceros más intensos en invierno y menores en otoño y primavera. "La etapa inicial consistió en plantar las semillas y observar su posterior evolución en condiciones controladas. A continuación, analizamos en el laboratorio el tamaño de las plantas, las fechas de floración y fructificación, el peso de estos frutos y el número de semillas", sostiene Pugnaire.

Y añade: "Por último, con el objetivo de comparar ambos escenarios, repetimos este mismo proceso sin modificar las condiciones climáticas actuales que caracterizan este tipo de ecosistemas áridos de Andalucía".

Una de las principales conclusiones que surgen a partir del estudio es la posibilidad de generar nuevas técnicas destinadas a pronosticar y controlar los posibles efectos del cambio climático en los ecosistemas áridos de la Península Ibérica. "Los datos proporcionan una herramienta que permite explicar cómo las alteraciones en los patrones de lluvia pueden conducir a modificaciones en las comunidades vegetales, alterando sus características y variando el funcionamiento y estructura de sus entornos", expone Pugnaire.



Zonas áridas del Este de Andalucía.

Estos resultados, según indican los investigadores, les han permitido abrir líneas de trabajo con el objetivo de profundizar sobre la importancia de la conservación de las características del medio natural. "Existe la necesidad de continuar experimentando a largo plazo para evaluar el riesgo que corren este tipo de ecosistemas bajo las actuales condiciones de clima cambiante y mejorar, asimismo, su gestión y conservación con el objetivo de evitar la pérdida de la biodiversidad de las zonas áridas", avanza.

Estos resultados son fruto de los proyectos *Comunidades vegetales y microorganismos del suelo: ¿quién controla a quién?* y *Cambios en los patrones estacionales de precipitación: efecto sobre las comunidades vegetales semiáridas*, financiados por la Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo de la Junta de Andalucía y el Ministerio de Economía y Competitividad respectivamente.

Referencia bibliográfica

Juan de D. Miranda, María J. Jorquera, Francisco I. Pugnaire (2014). Phenological and reproductive responses of a semiarid shrub to pulsed watering. *Plant Ecology*, 05/2014; DOI:10.1007/s11258-014-0354-7.

Demuestran cómo el magnesio puede prevenir y revertir el endurecimiento de los vasos sanguíneos asociado a pacientes renales avanzados

Investigadores cordobeses explican los efectos del magnesio en determinados procesos relacionados con la rigidez de los vasos sanguíneos, conocidos como calcificación vascular. Se produce cuando las células musculares de las arterias comienzan a acumular calcio y adquirir características más propias del hueso que del músculo.



Ángela Cela



Equipo de investigación (de izquierda a derecha): Addy Montes de Oca González, Carmen Herencia Bellido, Andrés Morales Martínez, Mariano Rodríguez Portillo, Julio Martínez Moreno, Noemí Vergara Segura, M^a José Gómez Luna y Juan R. Muñoz Castañeda.

Investigadores del Grupo Metabolismo del Calcio y Calcificación Vascular perteneciente al Instituto Maimónides de Investigación Biomédica de Córdoba (IMIBIC) y al Hospital Universitario Reina Sofía han demostrado cómo el magnesio previene y revierte determinados procesos relacionados con la rigidez de los vasos sanguíneos. Se trata de un proceso conocido como calcificación vascular que, según explican los expertos, se produce cuando las células musculares de las arterias comienzan a acumular calcio y adquirir características más propias del hueso que del músculo. De esa forma, pierden la elasticidad que necesitan para contraerse y transmitir el pulso, lo que está asociado a procesos de hipertensión y otras disfunciones cardiovasculares.

Según apuntan los investigadores, se trata de una enfermedad que está asociada a alteraciones del metabolismo mineral que desarrollan enfermos renales crónicos en estado avanzado, provocándoles problemas de salud graves e incluso la muerte.

En el artículo 'Magnesium Inhibits Wnt/ β -Catenin Activity and Reverses the Osteogenic Transformation of Vascular Smooth Muscle Cells' publicado en la revista *PlosOne* los científicos han estudiado los estímulos y mecanismos que hacen aumentar y disminuir la calcificación de las células presentes en las arterias y han demostrado que un aporte adicional de magnesio disminuye y revierte esta calcificación. "Cuando los niveles de fósforo de los pacientes renales aumentan las arterias comienzan a perder sus propiedades musculares y a transformarse en células similares a las encontradas en los huesos, los osteoblastos, incrementando la expresión de genes específicos de estas células. Partiendo de ahí decidimos investigar qué factores eran capaces de impedir ese proceso y probar si el aporte adicional de magnesio tiene un efecto beneficio sobre estas células", explica a la Fundación Descubre uno de los responsables del estudio, Juan R. Muñoz-Castañeda, investigador de la Universidad de Córdoba y miembro del IMIBIC.

Dosis de magnesio

Para comprobar el efecto del magnesio se han realizado experimentos *in vitro*, es decir, con células aisladas. "Dosis crecientes de magnesio consiguieron descender el nivel de calcificación de las células musculares del vaso sanguíneo y, además, comprobamos que este hecho coincidía con el incremento en la expresión de genes que protegen frente a la calcificación", señala Muñoz-Castañeda.

Asimismo, estudiaron los mecanismos por los cuales se desarrolla esta patología con especial interés en el papel de la ruta imprescindible para la formación de los huesos, la llamada Wnt/beta-catenina. "Por un lado observamos que el fósforo interviene en el proceso de calcificación activando esta ruta. Posteriormente, comprobamos que al añadir magnesio se inhibían los efectos del fósforo y de forma específica la activación de la ruta Wnt/beta-catenina. Además demostraron que el magnesio era capaz de reducir las lesiones de calcificación una vez éstas fueron formadas. Así, las células que habían comenzado a tener

características óseas volvían a ser musculares y a su estado inicial, revirtiendo el proceso de calcificación", explica Muñoz-Castañeda.

Paralelamente a este proyecto, se han realizado otros estudios *in vivo*, es decir, en animales que validan las conclusiones obtenidas *in vitro*. Según apuntan los expertos, el siguiente paso sería comprobarlo en pacientes, ya que aún no hay ensayos controlados donde se evalúe el efecto de aumentar el magnesio en pacientes. "No obstante, estos resultados deben ser validados *in vivo* dado que la compleja regulación del metabolismo mineral desencadenada durante la enfermedad renal puede verse alterada por lo que la consecuencias de estos cambios deben ser cuantificadas y evaluadas", apunta Muñoz-Castañeda.

Estos resultados se enmarcan del proyecto de excelencia financiado por la Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo de la Junta de Andalucía titulado 'Papel de las células madre adultas y el músculo liso vascular en el daño inducido por la calcificación vascular. Relación entre fósforo, Wnt/Beta-catenina y osteogénesis' cuyo investigador principal es Mariano Rodríguez Portillo, catedrático del departamento de Medicina de la Universidad de Córdoba y director del grupo de investigación Metabolismo del Calcio y Calcificación Vascular del IMIBIC.

Referencia bibliográfica

Addy Montes de Oca, Fatima Guerrero, Julio M Martinez-Moreno, Juan A Madueño, Carmen Herencia, Alan Peralta, Yolanda Almaden, Ignacio Lopez, Escolastico Aguilera-Tejero, Kristina Gundlach, Janine Büchel, Mirjam E Peter, Jutta Passlick-Deetjen, Mariano Rodriguez, Juan R Muñoz-Castañeda *Magnesium Inhibits Wnt/ β -Catenin Activity and Reverses the Osteogenic Transformation of Vascular Smooth Muscle Cells. PLoS ONE.*



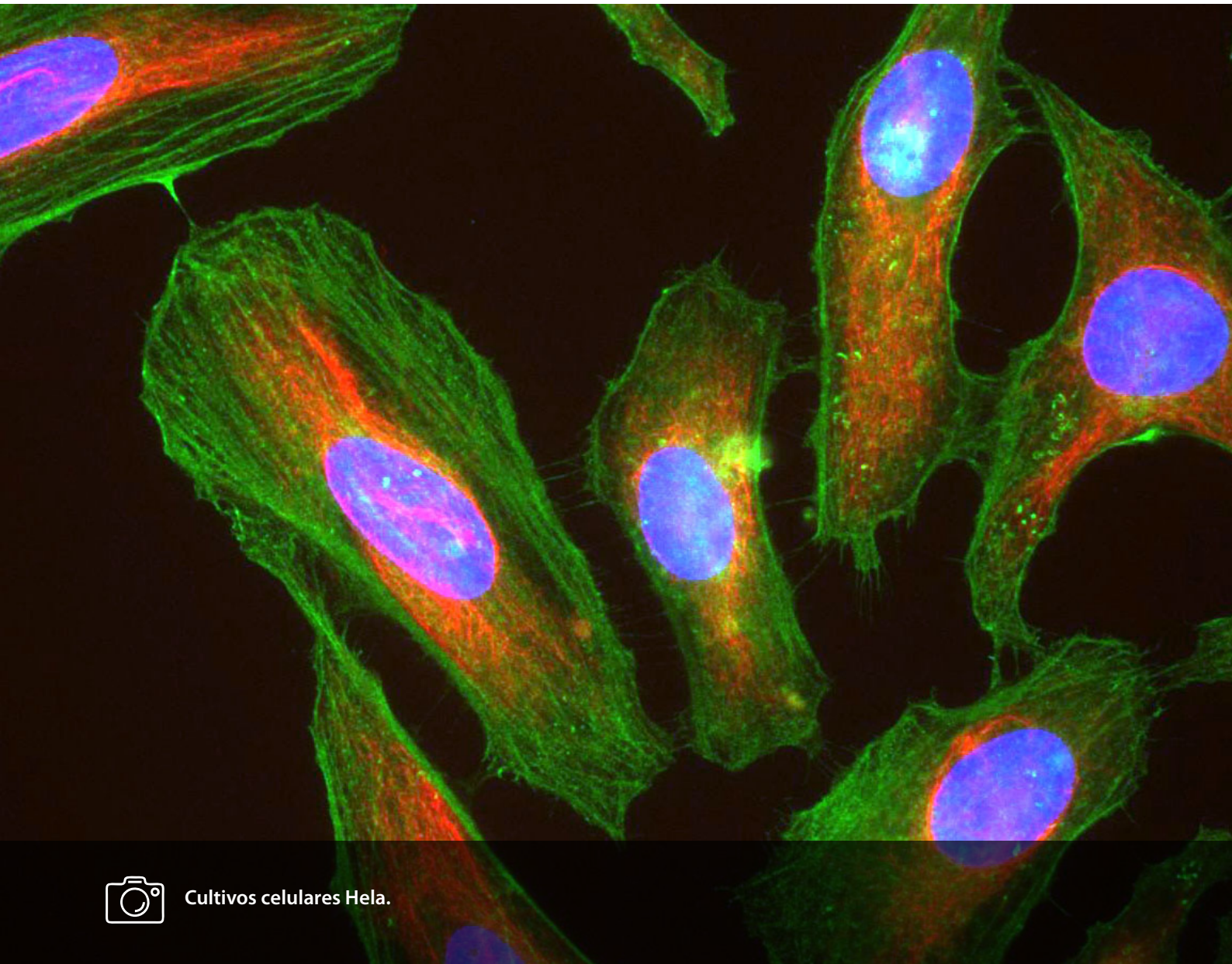
Tareas de cuantificación de calcio extracelular en los laboratorios del Instituto Maimónides de Investigación Biomédica

Diseñan nuevas moléculas fluorescentes que mejoran la visión interior de las células tumorales

Esta técnica está destinada a facilitar el diagnóstico y seguimiento de enfermedades como el cáncer.



José T. Del Pozo



Cultivos celulares HeLa.

Investigadores de los grupos *Laboratorio de Síntesis y Fotoquímica Orgánica* de la Universidad de Huelva y *Laboratorio de Dendrímeros Biomiméticos y Fotónica* del Centro Andaluz de Nanomedicina y Biotecnología (BIONAND, centro mixto de la Junta de Andalucía y la Universidad de Málaga) han desarrollado nuevas moléculas, basadas en colorantes fluorescentes, que mejoran la visualización de las células tumorales. Según los expertos, la utilización de este tipo de tecnología de bioimagen facilita el estudio de los procesos biológicos del organismo y favorece el diagnóstico y tratamiento de enfermedades inflamatorias como el cáncer o la esclerosis múltiple. En concreto, la principal novedad de este trabajo se centra en el diseño de ciertos colorantes fluorescentes que, al ser insertados en el interior de las células Hela (un tipo particular de cultivo muy empleado en investigación médica sobre el cáncer), son capaces de excitarse y contribuir con ello a una mejor iluminación de los tejidos biológicos que caracterizan a este linaje celular.

En el artículo "Energy transfer in aminonaphthalimide-boron-dipyrromethene (BODIPY) dyads upon one- and two-photon excitation: applications for cellular imaging", publicado en la revista *Chemistry - An Asian Journal*, el equipo de trabajo ha desarrollado nuevas moléculas fluorescentes que permiten mejorar la visualización de las

estructuras biológicas en el interior de cultivos celulares Hela. "Los colorantes que caracterizan a estas moléculas disponen de ciertas características que funcionan a través del principio básico de transferencia de energía. Es decir, el microscopio incorpora un láser que excita estas sustancias -que previamente hemos insertado en el interior de la células- en ciertas condiciones que posibilitan que puedan emitir la luz necesaria que nos ayuda a observar qué está ocurriendo", explica a la Fundación Descubre uno de los responsables principales del proyecto, Uwe Pischel, profesor de la Universidad de Huelva.

Para llegar a estas conclusiones, los investigadores se han basado en la utilización de una técnica del área de Bioquímica denominada Microscopía de Imagen Confocal, tecnología que permite observaciones celulares a una resolución mayor que la obtenida a partir de microscopios ópticos convencionales. "En primer lugar, diseñamos en el laboratorio el tipo de molécula que mejor respondía a los objetivos planteados en el proyecto. A continuación, la sintetizamos y caracterizamos, es decir, añadimos los colorantes específicos y definimos el resto de sus propiedades", explica Pischel.

Y añade: "Finalmente, procedimos con el ensayo biológico que consistió en introducir esta molécula fluorescente en



Grupo de investigación *Laboratorio de Síntesis y Fotoquímica Orgánica* de la Universidad de Huelva.

el interior de células de cultivo Hela y comprobar cómo éstas se iluminaban cuando aplicamos la técnica de microscopía confocal”.

Un paso firme

Una de las principales aplicaciones que surgen a partir del estudio es la posibilidad de orientar aquellas estrategias destinadas a la investigación biomédica y el diagnóstico y seguimiento de enfermedades como el cáncer “Estos resultados aportan nuevas perspectivas sobre los beneficios de desarrollar este tipo de colorantes que son capaces de responder a la aplicación de microscopía confocal y que pueden tener un impacto directo en el tratamiento de estas patologías”, expone.

Estos datos, según apuntan los investigadores, les han permitido abrir líneas de trabajo con el objetivo de profundizar en el estudio de nuevas moléculas fluorescentes que puedan servir, en un futuro, como marcadores en aplicaciones biomédicas. “Los colorantes desarrollados constituyen un primer paso en cultivos celulares Hela. Sin em-

bargo, es necesario continuar trabajando en otros diseños moleculares que nos permitan conseguir elementos más susceptibles a los procesos de excitación y mejorar, aún más, la visualización y el conocimiento de los procesos biológicos que tienen lugar en las células”, avanza Pischel.

Estos resultados son fruto del proyecto de excelencia *Nuevos materiales orgánicos-inorgánicos híbridos como quimiosensores fluorescentes basados en partículas nanométricas de sílice y quantum dots*, financiado por la Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo de la Junta de Andalucía.

Referencia bibliográfica

Daniel Collado, Patricia Remón, Yolanda Vida, Francisco Najera, Pratik Sen, Uwe Pischel, Ezequiel Perez-Inestrosa (2014). ‘Energy transfer in aminonaphthalimide–boron-dipyromethene (BODIPY) dyads upon one- and two-photon excitation: applications for cellular imaging’. *Chemistry - An Asian Journal*. 2014 Mar; 9(3):797-804.



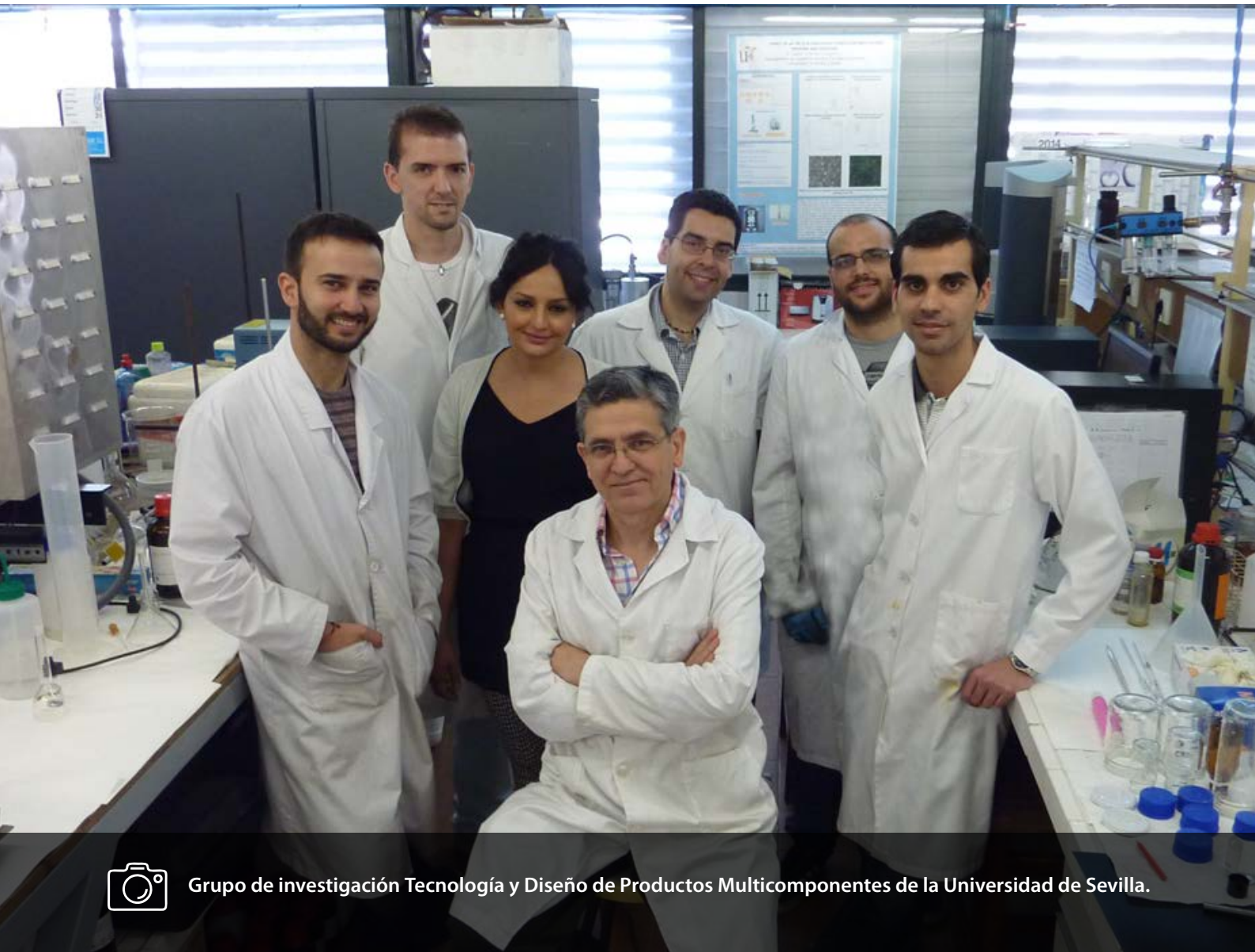
Grupo de investigación *Laboratorio de Dendrimeros Biomiméticos y Fotónica* del Centro Andaluz de Nanomedicina y Biotecnología.

Investigadores de la Universidad de Sevilla obtienen bioplásticos a partir del cangrejo rojo del Guadalquivir

Los expertos han utilizado una mezcla basada en la proteína derivada de este crustáceo para desarrollar materiales biodegradables, como una alternativa a los plásticos convencionales.



Carolina Moya



Grupo de investigación Tecnología y Diseño de Productos Multicomponentes de la Universidad de Sevilla.

El grupo de investigación Tecnología y Diseño de Productos Multicomponentes de la Universidad de Sevilla ha obtenido materiales bioplásticos a partir de los residuos procedentes de las fábricas transformadoras del cangrejo rojo del Guadalquivir. Los expertos han utilizado una mezcla basada en la proteína derivada de este crustáceo para desarrollar materiales biodegradables, como una alternativa a los plásticos convencionales. Además de conseguir un producto más sostenible, reutilizan un residuo procedente de la industria cangrejera.

Según explica el investigador de la Universidad de Sevilla responsable del proyecto, Antonio Guerrero, las fábricas procesadoras de crustáceos generan un importante volumen de efluentes líquidos y residuos sólidos que no suelen reciclarse. Por otra parte, el carácter estacional de las poblaciones de crustáceos, puede originar excedentes importantes de cangrejos que no pueden ser aprovechados o no resultan adecuados para su transformación, en ciertas épocas del año. "Sólo en contadas ocasiones, los



Muestras de plástico obtenidas en el laboratorio.

residuos sólidos son utilizados como fertilizantes o para obtener harina destinada a alimentación animal. Nuestro objetivo es valorizar estos subproductos que cuentan con una excelente composición, funcionalidad y un elevado contenido proteico", explica a la Fundación Descubre el investigador.

Precisamente esos elevados niveles de proteínas son los que permiten su utilización como base para los plásticos, a los que se añaden aditivos para conseguir propiedades que no tiene la materia prima de la que proceden, obteniendo así materiales biopoliméricos de fuentes biológicas. "El procesado de este tipo de mezclas se consigue en tres etapas. Primero se rompen los enlaces moleculares, para que las cadenas de polímero adquieran movilidad. Luego se reorganizan en la dirección y forma deseada. Finalmente, se forman nuevos enlaces intermoleculares e interacciones. Todo ello puede llevarse a cabo a través de

procesos tecnológicos fisicoquímicos o termomecánicos", precisa Guerrero.

En concreto, los investigadores han utilizado la técnica del moldeo por inyección, con un equipo que ha obtenido probetas a escala de laboratorio. "El sistema funde el material a altas temperaturas y lo inyecta en un molde a presión con la forma deseada. Este proceso resulta útil para conseguir muchas unidades y cuenta con una elevada precisión en las piezas obtenidas. Se suele utilizar en la industria para producir carcasas de móviles, fundas de CDs o piezas articuladas, entre una gran variedad de productos", relata.

A continuación, los expertos sometieron el bioplástico resultante a diversas pruebas, comparándolo con material plástico preparado a partir de un polímero sintético para evaluar su potencial real. "Hemos acometido ensayos termomecánicos, de flexión, de tracción hasta rotura, de capacidad de absorción de agua ...", enumera.

Tras estos análisis, los expertos demuestran en su artículo 'Development of crayfish bio-based plastic materials processed by small-scale injection moulding' publicado en la revista *Journal of the Science of Food and Agriculture* la viabilidad de los plásticos biodegradables a base de cangrejo de río.

Estos resultados son fruto del proyecto de excelencia titulado 'Valorización de subproductos y residuos de la industria del cangrejo rojo en base a su contenido proteico' financiado por la Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo de la Junta de Andalucía.

Usos sostenibles de un residuo

Según los investigadores, aunque se ha extendido a distintas áreas del país, sólo en el Bajo Guadalquivir se ha localizado una industria especializada en su elaboración y comercialización en los mercados europeos, donde el cangrejo tiene una fuerte demanda por ser considerado un alimento de alta calidad. "En la actualidad, la producción industrial de la zona es del orden de 5000 t/año, de la cual se exporta un 45% a países europeos (Suecia, Noruega,...) y EEUU", detalla.

Más allá de sus usos alimentarios, los investigadores de la Universidad de Sevilla apuntan también la expansión del sector de los bioplásticos. "Durante los últimos años, se ha producido un interés creciente en el desarrollo de materiales basados en biopolímeros como sustitutos de polímeros sintéticos en diversas aplicaciones: producción de plásticos biodegradables para empaquetado, biofilms, adhesivos, etc. Las ventajas derivadas de su uso radican en su biodegradabilidad y en el ahorro potencial en el consumo de combustibles fósiles", expone.

Referencia bibliográfica

Felix M, Romero A, Cordobes F, Guerrero A. 'Development of crayfish bio-based plastic materials processed by small-scale injection moulding'. *Journal of the Science of Food and Agriculture*.

Desarrollan un sistema para mejorar la productividad de los invernaderos a partir de la combustión de su propia biomasa

Este modelo propone nuevas formas de manejo y procesado de los residuos vegetales que proceden de este tipo de cultivos bajo plástico y permite, además, el ahorro de un 15% de energía respecto al resto de técnicas industriales empleadas hasta el momento.



José T. Del Pozo



Muestras de biomasa.

Investigadores de los grupos *Biotecnología de microalgas marinas* y *Automática, Robótica y Mecatrónica* de la Universidad de Almería y de la Estación Experimental Las Palmerillas (Fundación Cajamar) han desarrollado un sistema para mejorar la productividad de los cultivos de invernadero gracias a la recuperación del dióxido de carbono (CO₂) procedente de la combustión de su propia biomasa. En concreto, la principal novedad que incluye este método es la capacidad de reutilizar el CO₂ generado a partir de la combustión de los residuos vegetales, es decir, de aquellas plantas que, tras agotar su producción, suelen ser depositadas por los agricultores en puntos de recogida para ser quemadas o enterradas.

Según los expertos, uno de los principales factores que determinan el desarrollo de los cultivos agrícolas es la absorción de CO₂ de la atmósfera durante la fotosíntesis, un proceso esencial para su evolución. De este modo, en invernaderos, el incremento del CO₂ que rodea a las plantas también supone el aumento de su tasa de fotosíntesis, es decir, de su crecimiento neto. "Este fenómeno se denomina enriquecimiento carbónico y, en recintos cerrados como estos, se hace más necesario debido a las bajas tasas de renovación del aire que caracterizan a este tipo de estructuras", explica a la Fundación Descubre el investigador de la Universidad de Almería, Gabriel Acién.

Se trata de un modelo sostenible, ya que favorece el crecimiento de las plantas con los propios residuos que genera el invernadero

En el artículo 'Development of a biomass-based system for nocturnal temperature and diurnal CO₂ concentration control in greenhouses', publicado en la revista *Biomass & Bioenergy*, el equipo de trabajo ha demostrado la viabilidad de un sistema que aumenta la productividad de los invernaderos a través de la captura del CO₂ de la combustión de su propia biomasa y su posterior aprovechamiento mediante el proceso de enriquecimiento carbónico. "Este modelo propone nuevas formas de manejo y procesado a pequeña escala de los residuos vegetales y conlleva, además, el ahorro de un 15% de energía respecto al resto de técnicas industriales aplicadas en grandes instalaciones como refinerías de gas, petróleo o petroquímicas", apunta.

Asimismo, el sistema también permite mantener la temperatura ambiental por encima de 15°C en el recinto, por lo que las plantas, al no tener que hacer frente a periodos muy fríos, continúan con sus niveles de productividad a pleno rendimiento durante todo el año. "Esta función, denominada calefacción, implica un aporte de calor a los invernaderos que se produce principalmente durante la noche. De esta forma, evitamos que la temperatura descienda por debajo de 10°C, umbral reconocido donde los

cultivos comienzan a sufrir daños graves en su producción", matiza.

Esta metodología, que recoge la experiencia de más de una década de trabajo sobre enriquecimiento carbónico destinado a incrementar la producción de cultivos, comenzó en la Estación Experimental Las Palmerillas (Fundación Cajamar), en la provincia de Almería. "La primera etapa consistió en analizar el contenido de los residuos vegetales, es decir, su composición y posibles problemas a la hora de ser empleados como combustible. A continuación, desarrollamos un sistema viable tanto para su procesado como para la captura del CO₂ procedente de sus gases de combustión", sostiene el investigador.

Y añade: "Una vez diseñada la instalación piloto, donde incluimos una caldera reservada al proceso de biocombustión –ésta fue previamente probada con biomasa procedente de madera de pino, cáscara de almendra, hueso de aceituna y madera de olivo-, ensayamos durante un año para evaluar y confirmar tanto su operatividad como su rendimiento".

Un modelo sostenible

Una de las principales aplicaciones que surgen a partir del estudio es la posibilidad de generar nuevas técnicas dirigidas a mejorar cualquier tipo de sistema de cultivo protegido bajo plástico, desde semilleros a otros más ornamentales como frutas u hortalizas. "Este sistema presenta mayor utilidad para zonas más frías donde las demandas de calor y el consumo de combustible es mayor. Además, se trata de un modelo sostenible, ya que favorece el crecimiento de las plantas con los propios residuos que genera el invernadero y no es necesario emplear ningún tipo de sustancia química", expone Acién.

Estos datos, según indican los investigadores, les han permitido abrir líneas de trabajo con el objetivo de investigar sobre otras formas de disminuir los costes relacionados con el cultivo de invernaderos. "Pretendemos reducir aún más el consumo de energía, además de ampliar el campo de aplicación a otros sectores como el de energías no renovables que nos permitan estudiar el aprovechamiento de otro tipo de residuos", avanza.

Estos resultados son fruto de los proyectos de excelencia *Aprovechamiento de residuos vegetales para calefacción y enriquecimiento carbónico* y *Control del crecimiento de cultivos bajo invernadero optimizando criterios de sostenibilidad, económicos y de eficiencia energética* financiados por la Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo de la Junta de Andalucía.

Referencia bibliográfica

J.A. Sánchez-Molina, J.V. Reinoso, F.G. Acién, F. Rodríguez y J.C. López. (2014). 'Development of a biomass-based system for nocturnal temperature and diurnal CO₂ concentration control in greenhouses'. *Biomass & Bioenergy*.

Desarrollan un dispositivo táctil que mejora la conducción asistida de sillas de ruedas eléctricas

El sistema constituye el manillar en sí mismo y facilita el desplazamiento de personas con movilidad reducida o discapacidad con la ayuda de familiares o cuidadores.



José T. Del Pozo



Prueba con silla de ruedas.

Investigadores del grupo Electrónica para Instrumentación y Sistemas (EIS) de la Universidad de Málaga han desarrollado un dispositivo táctil que mejora la conducción asistida de sillas de ruedas o carros eléctricos. Este tipo de plataformas móviles a motor suelen incluir una palanca de mando o *joystick* en la parte superior y están diseñadas para facilitar el desplazamiento, por parte de familiares o cuidadores, de personas con movilidad reducida o discapacidad. Según los expertos, el nuevo sistema sustituye el tradicional *joystick* por un “manillar inteligente” cubierto por conjunto de sensores táctiles que abarcan la totalidad de su superficie. Éstos son capaces de interpretar la distribución de la presión que ejercen las manos durante el proceso de conducción y transmitir, al mismo tiempo, dicha información en forma de órdenes a los motores encargados de mover la silla.

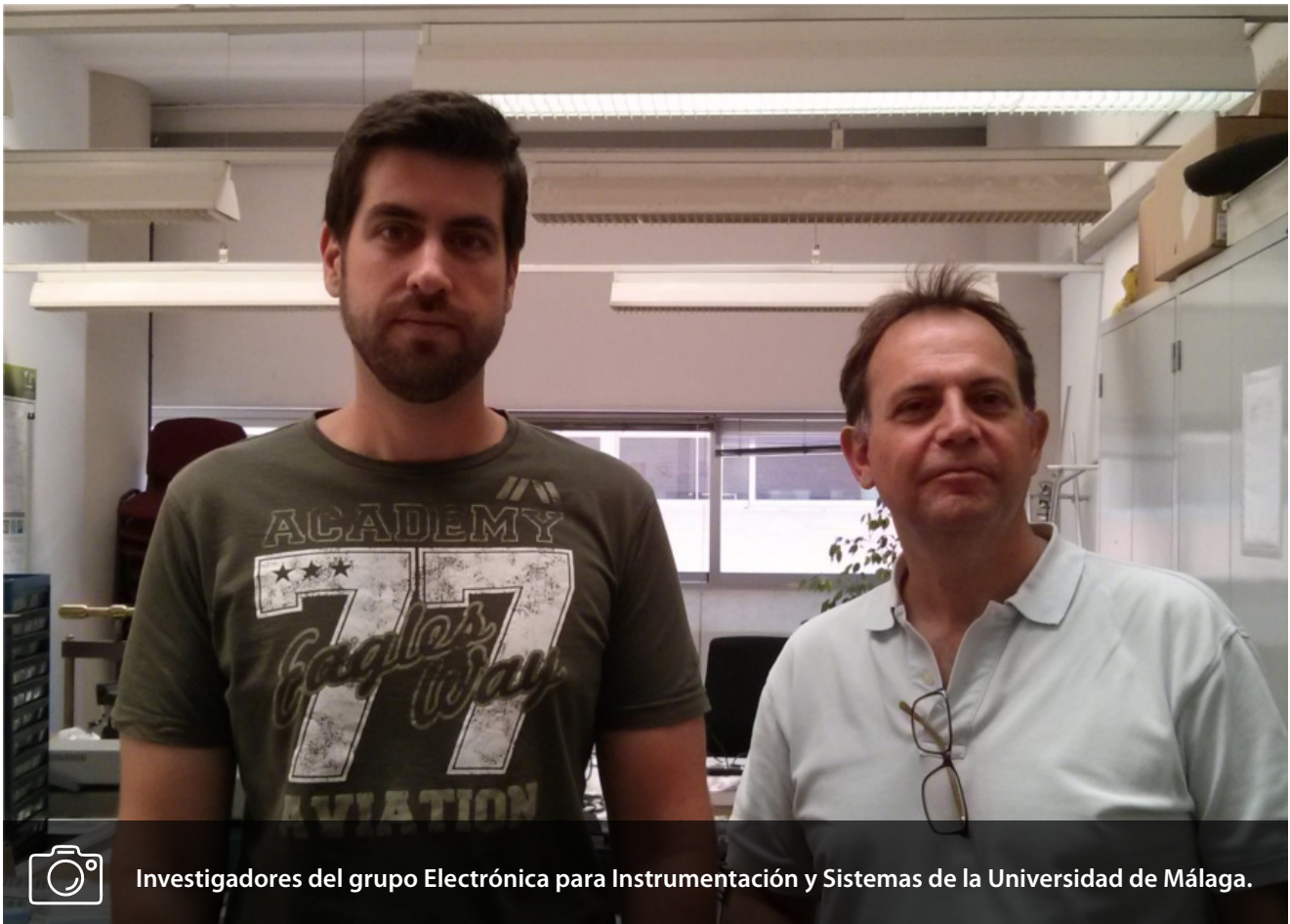
En el artículo ‘Driving Interface Based on Tactile Sensors for Electric Wheelchairs or Trolleys’, publicado en la revista *Sensors*, el equipo de trabajo ha demostrado la viabilidad de un dispositivo táctil que facilita y mejora la conducción asistida de sillas de ruedas eléctricas. “Este sistema permite conocer tanto la ubicación –en qué parte de la cobertura táctil– como la intensidad de la fuerza ejercida por el

familiar o cuidador. Por tanto, interpreta la intención del usuario a partir de la presión que ejercen sus manos en el manillar y el resultado es una conducción intuitiva, semejante a la que se realiza habitualmente con sillas no motorizadas, pero con un esfuerzo mucho menor”, explica a la Fundación Descubre el responsable principal del proyecto, Fernando Vidal, profesor de la Universidad de Málaga.

Un sistema patentado

Este nuevo sistema para el desplazamiento de personas dependientes ya ha sido patentado por los expertos y está basado en técnicas sensoriales de interfaz hombre-máquina, método que conecta las instrucciones de las personas con una respuesta eficaz por parte de la tecnología. En concreto, su desarrollo se inició en el laboratorio del grupo EIS del Departamento de Electrónica de la Universidad de Málaga.

“En primer lugar, diseñamos un sistema de referencia, es decir, el conjunto de coordenadas espaciales necesarias para interpretar el comportamiento de las ‘huellas’ o mapas de presión de las manos durante el proceso de conducción”, sostiene el investigador.



Investigadores del grupo Electrónica para Instrumentación y Sistemas de la Universidad de Málaga.

Y añade: “Posteriormente, construimos un primer prototipo completo que incluyó sensores táctiles, electrónica y algoritmos de procesamiento, estos últimos encargados de reconocer y enviar las órdenes a los motores para mover la silla. Por último, desarrollamos un segundo modelo mucho más robusto, ya que corregimos las deficiencias encontradas en el primero y añadimos funcionalidad”.

Aplicación en otras áreas

La integración de este tipo de sensores táctiles en sillas de ruedas eléctricas supone, según apuntan los investigadores, un modelo que también puede ser extensible a otro tipo de plataformas móviles. “Con el propósito de prolongar la autonomía de las personas mayores y dependientes, este sistema también puede ser instalado, por ejemplo, en carros de supermercado. Además, existen trabajos similares orientados a facilitar el transporte de camas con ruedas en hospitales”, expone Vidal.

Este dispositivo, que ya ha sido instalado y probado con éxito en diferentes circuitos que incluían rampas o terre-

nos irregulares, ha permitido a los expertos abrir nuevas líneas de trabajo principalmente relacionadas con su aplicación en centros de salud o geriátricos. “Estamos mejorando los algoritmos para intentar proteger al sistema ante situaciones cambiantes, ya sea de escenario o usuario. Asimismo, dado el actual contexto de envejecimiento de la población en países desarrollados, el siguiente paso será demostrar su utilidad en diferentes residencias o centros para personas mayores, principal objetivo para el que se diseñó esta herramienta”, avanza.

Estos resultados son fruto del proyecto nacional *Instrumentación táctil y asistencia a dependientes*, financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad y en colaboración con el Centro de Tecnologías Electroquímicas (CIDETEC), ubicado en San Sebastián.

Referencia bibliográfica

Andrés Trujillo Leal y Fernando Vidal (2014). ‘Driving Interface Based on Tactile Sensors for Electric Wheelchairs or Trolleys’. *Sensors*. 14(2), 2644-2662.



Manillar instalado en la silla.

Diseñan nuevos compuestos respetuosos con el medio ambiente que aumentan la producción de biocombustible

Los científicos logran acelerar el proceso de obtención de gasolina y diésel añadiendo platino a los catalizadores tradicionales, elementos sólidos que se requieren para que se desarrolle la reacción química en la biomasa de origen.



Ángela Cela



Investigadores del departamento de Química Orgánica de la Universidad de Córdoba.
(A la derecha Vicente Montes, a su izquierda, José María Marinas).

Investigadores del departamento de Química Orgánica de la Universidad de Córdoba, en colaboración con el Instituto KTH de Estocolmo (Suecia), han diseñado nuevos compuestos que aumentan la producción de combustible a partir de biomasa no alimentaria, como restos de poda y distintas plantaciones o algas. En concreto, han comprobado cómo añadiendo platino a las sustancias empleadas tradicionalmente para acelerar la reacción química por la que se produce biocombustible, los denominados catalizadores, se resuelven determinados problemas que han dificultado hasta el momento su obtención.

Los catalizadores estándar están formados por un soporte de dióxido de titanio y una base metálica de cobalto: comienzan generando una producción en la reacción química, se estabilizan y van bajando lentamente su actividad, según explica a la Fundación Descubre Vicente Montes, uno de los investigadores responsables del proyecto. “Una opción para convertir biomasa en combustible es romper la materia prima en piezas pequeñas y volver a ordenarlas, dando forma al compuesto que deseas conseguir. En este proceso, un catalizador combina y ordena partículas de monóxido de carbono e hidrógeno, formando una cadena. El problema es que el catalizador se altera con los restos contaminantes de azufre de la biomasa. Estos generan partículas de cobalto mayor tamaño, lo que provoca que el proceso se ralentice y, por tanto, la producción”, expone Montes.

El trabajo demuestra cómo evitar la pérdida de producción de biocombustible añadiendo una pequeña cantidad de platino

En el artículo ‘Preparation and characterization of Pt-modified Co-based catalysts through the microemulsion technique: Preliminary results on the Fischer–Tropsch synthesis’, publicado en la revista *Catalysis Today*, demuestran cómo superar el obstáculo y pérdida de producción de biocombustible añadiendo una pequeña cantidad de platino, pues dispersa las partículas que conforman la cadena, permitiendo que fluya mejor, haciéndola más efectiva. En concreto, este grupo de científicos se han centrado en resolver la desactivación de los catalizadores en la llamada *Síntesis de Fisher-Tropsch*, uno de los procesos más relevantes para la transformación de productos no derivados del petróleo, como la biomasa, en una amplia gama de hidrocarburos como gasolina, diésel y ceras, según los expertos.

Tras los análisis, los investigadores han aportado datos que demuestran los beneficios de agregar una pequeña cantidad de metal en el catalizador. “Incorporando platino a este método sintético logramos no sólo que la actividad no decaiga, si no que aumente ligeramente y se estabilice.

Con lo que incrementamos unas cinco veces más producción de combustible”, apunta Montes.

Según explican los científicos, para determinar la utilización del platino han evaluado el efecto de un método novedoso: la adición por de dos cantidades diferentes de este metal sobre los catalizadores utilizados tradicionalmente en estos procesos. “Se trata de una porción muy pequeña de platino, por lo que no aumenta mucho el coste del proceso y puede ser asumido en un futuro por la industria”, aclara Montes.

De este modo, las conclusiones obtenidas a partir del estudio abren una puerta para continuar investigando la obtención de este tipo de energía a partir de biomasa a mayor escala. “El siguiente paso sería estudiar más a fondo el comportamiento del catalizador con tiempos largos de reacción, tratando de acercarnos a condiciones industriales y así evaluar su posible uso”, especifica Montes.

Asimismo, los científicos de la Universidad de Córdoba explican cómo los trabajos han contribuido a un mejor conocimiento de las diferentes variables implicadas en el diseño de catalizadores a medida, capaces de llevar a cabo el proceso deseado con la mayor selectividad posible, “disminuyendo la generación de subproductos indeseables y pudiendo ser reutilizados contribuyendo, de este modo, a llevar a cabo las reacciones de un modo más sostenible”, detallan.

Desafío 2020

Según exponen los científicos, la importancia de esta investigación radica en que cualquier alternativa sostenible al petróleo enfocada a la obtención de este tipo de productos incluye el empleo a la biomasa, ya que es la única fuente de energía renovable que proporciona productos químicos.

Por ello, según explican los expertos, se ha convertido en uno de los grandes desafíos que afronta la sociedad: el cambio de paradigma de una economía basada en combustibles fósiles, como fuente de energía, a otra fundamentada en recursos renovables. En este sentido, la Unión Europea ha promovido el desarrollo de los biocombustibles estableciendo un ambicioso objetivo para 2020: el 20% de la gasolina y el diésel debe estar constituido por biocombustibles, especifican los investigadores.

Los resultados son fruto de un proyecto de excelencia de la Junta de Andalucía y del proyecto *Acción Cost* de la Unión Europea titulado ‘Utilización de la biomasa para la obtención sostenible de combustibles y productos químicos’, en el que han participado científicos de 27 países.

Referencia bibliográfica

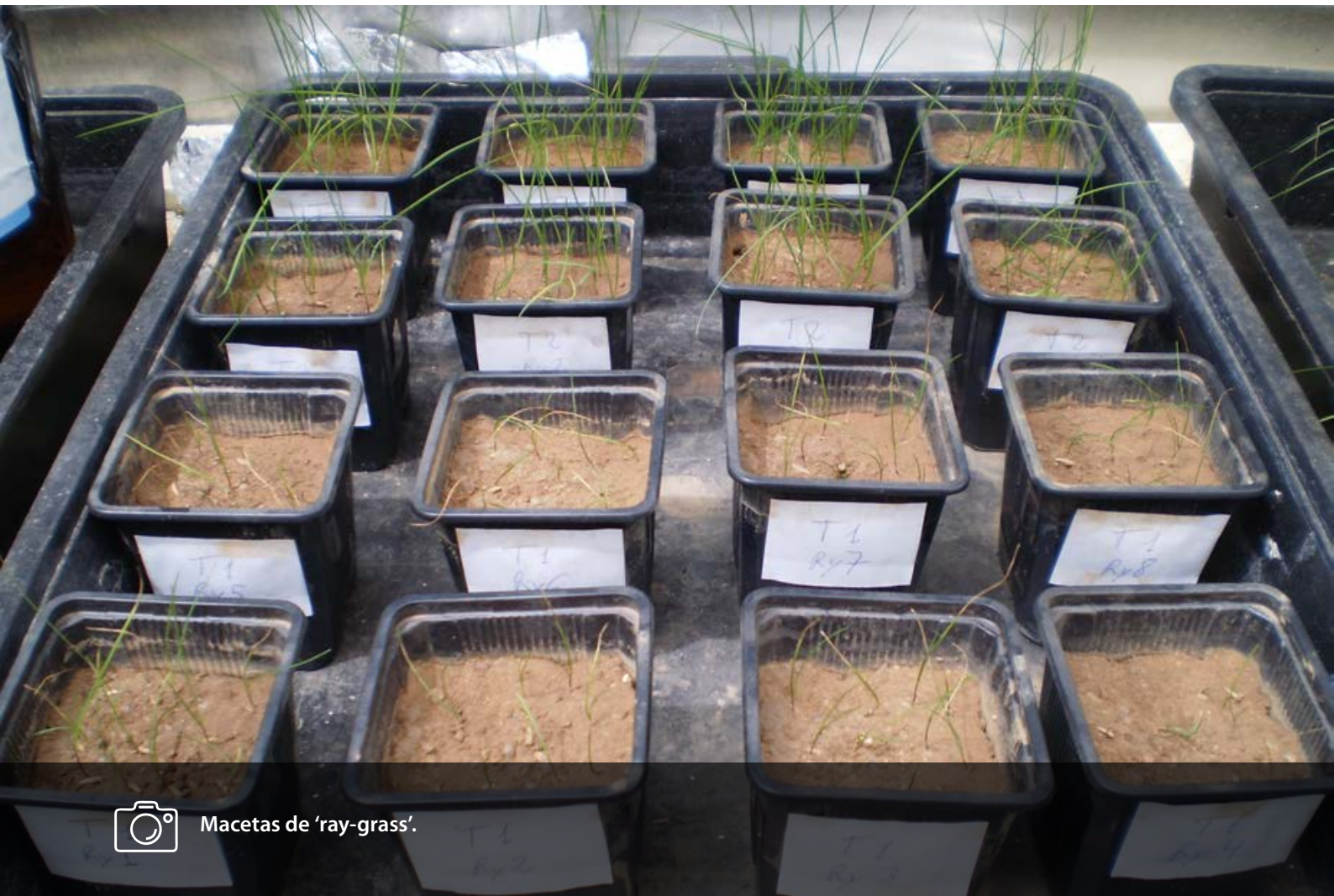
V. Montes, M. Boutonnet, S. Järås, M. Lualdi, A. Marinas, J.M. Marinas, F.J. Urbano, M. Mora ‘Preparation and characterization of Pt-modified Co-based catalysts through the microemulsion technique: Preliminary results on the Fischer–Tropsch synthesis’. *Catalysis Today*.

Aplican aguas residuales y lodos para favorecer el crecimiento de nueva vegetación en terrenos degradados

Este modelo también permite reducir el transporte de pesticidas a través del suelo, impidiendo que éstos alcancen con facilidad a las raíces de las plantas y afecten a su desarrollo y actividad reproductiva.



José T. Del Pozo



Macetas de 'ray-grass'.

Investigadores del Instituto Andaluz de Ciencias de la Tierra (centro mixto perteneciente al Consejo Superior de Investigaciones Científicas y la Universidad de Granada) y del Departamento de Biología Vegetal de la Universidad de Sevilla han desarrollado un método de reutilización de aguas residuales y lodos que favorece el crecimiento de nueva vegetación en terrenos degradados. Este sistema también permite reducir el transporte de pesticidas a través del suelo, impidiendo que éstos alcancen con facilidad a las raíces de las plantas y afecten a su desarrollo y actividad reproductiva. En concreto, los expertos han demostrado cómo, la combinación de lodos y aguas residuales, facilita la implantación de *ray-grass* (especie perteneciente a la familia de las Gramíneas) en un suelo minero procedente de la zona de Riotinto, en la provincia de Huelva.

En el artículo 'Protecting effect of recycled urban wastes (sewage sludge and wastewater) on ryegrass against the toxicity of pesticides at high concentration', publicado en la revista *Journal of Environmental Management*, el equipo de trabajo ha demostrado la viabilidad de un sistema que facilita el crecimiento de *ray-grass* en suelos degradados gracias a la reutilización de la materia orgánica procedentes de lodos y aguas residuales. "En zonas mineras, donde las condiciones suelen resultar hostiles, este método permitió un aumento significativo de la biomasa de esta

especie, la longitud de sus tallos y del contenido hídrico relativo, un indicador fiable del estado de las plantas", explica a la Fundación Descubre la responsable principal del estudio, Aránzazu Peña, investigadora del Instituto Andaluz de Ciencias de la Tierra.

Asimismo, el sistema desarrollado por los expertos protege a las plantas de los efectos derivados del uso de pesticidas en la regeneración de este tipo de terrenos. "Estos aportes orgánicos de lodo y aguas residuales aumentan la retención de los pesticidas en el suelo. Por tanto, dificultan su presencia en las zonas donde las raíces de las plantas absorben los nutrientes necesarios para su desarrollo y reducen su incorporación a la planta", matiza la investigadora.

Doble función

Para llegar a estas conclusiones, los expertos adquirieron, en primer lugar, tanto el agua residual como el lodo de la Fundación Centro de las Nuevas Tecnologías del Agua (CENTA), en Sevilla. "Mezclamos el lodo con muestras de suelo procedentes de las minas onubenses de Riotinto. El siguiente paso fue plantar semillas de *ray-grass* en pequeñas macetas colocadas en un invernadero y en condiciones controladas de temperatura -21,8°C- y humedad -67%-", sostiene.



Aránzazu Peña y José Antonio Rodríguez Liébana, grupo de investigación del Instituto Andaluz de Ciencias de la Tierra (UGR-CSIC).

Tras regar estas macetas durante el período de un mes, los investigadores detectaron un aumento significativo de la biomasa de aquellas plantas regadas con agua residual. “Además, demostramos cómo esta mezcla de agua de baja calidad y lodo incrementó el crecimiento de esta especie y contribuyó en el descenso de su índice de mortalidad”, añade Peña.

Por otro lado, con el objetivo de evaluar su eficacia a la hora de controlar los efectos del uso de pesticidas, los expertos cultivaron esta especie, *ray-grass*, en dos tipos diferentes de macetas. “Finalmente, mediante técnicas analíticas, demostramos que la concentración de estas sustancias era menor en aquellas plantas donde utilizamos lodo y agua residual, en lugar de agua destilada”, comenta.

Una técnica sostenible

Una de las principales aplicaciones que surgen a partir del estudio es la posibilidad de generar nuevas estrategias de reutilización de residuos dirigidas a recuperar la actividad productiva o paisajística en zonas degradadas “Este modelo facilita la implantación de especies vegetales y reduce, de este modo, la pérdida de suelo que se produce como consecuencia de la erosión eólica o el arrastre por lluvias torrenciales”, expone.

Igualmente, esta estrategia presenta una serie de beneficios medioambientales, ya que promueve el reciclaje de

agua de baja calidad y protege a las plantas de los productos fitosanitarios. “El lodo retiene a los pesticidas en la superficie y dificulta su movilidad hacia las capas más profundas del suelo o aguas subterráneas”, apunta la investigadora.

Estos datos han permitido a los investigadores abrir otras líneas de trabajo con el objetivo de encontrar nuevas especies o plantas que se adapten a estos terrenos. “Pretenemos estudiar la recuperación otras zonas degradadas como, por ejemplo, suelos salinizados o afectados por contaminación industrial. Del mismo modo, también trabajamos en la implantación de vegetación con fines energéticos como la producción de biodiésel”, apostilla.

Estos resultados son fruto del proyecto de excelencia *Estrategias de reutilización de residuos en la implantación de cultivos energéticos y agrícolas en suelos andaluces degradados* financiado por la Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo de la Junta de Andalucía.

Referencia

Peña A, Mingorance MD, Guzmán I, Sánchez L, Fernández-Espinosa AJ, Valdés B, Rossini-Oliva S. (2014). ‘Protecting effect of recycled urban wastes (sewage sludge and wastewater) on ryegrass against the toxicity of pesticides at high concentration’. *Journal of Environmental Management*. 2014 Sep 1;142:23-9.



Equipo de la Universidad de Sevilla.

Desarrollan un sistema de control automático que permite gestionar de forma eficiente la demanda de energía en los edificios

El modelo es capaz de reconocer y distribuir, de manera equilibrada y eficiente, las demandas energéticas procedentes de instalaciones como computadores, aire acondicionado, calefacción o ventilación.



José T. Del Pozo



Investigadores del grupo Automática, Mecatrónica y Robótica de la Universidad de Almería.

Investigadores del grupo *Automática, Mecatrónica y Robótica* de la Universidad de Almería (UAL), en colaboración con la Universidad Federal de Santa Catarina (Brasil), han desarrollado un sistema de control informático que permite gestionar de forma eficiente la distribución de energía en los edificios. Éste es el caso, por ejemplo, de aquellos inmuebles que incorporan procedimientos automáticos que controlan de forma remota y desde un ordenador central la energía que necesitan instalaciones como computadores, aire acondicionado, calefacción o ventilación. De este modo, el modelo desarrollado por los especialistas es capaz de reconocer y distribuir, de manera equilibrada y eficiente, las demandas energéticas procedentes de cada una de estas instalaciones, denominadas 'agentes', que requieren del consumo diario de energía para funcionar.

Según los expertos, el principal inconveniente que presentan los actuales métodos de distribución de energía en los edificios es que su gestión se centraliza desde un único ordenador, lo cual hace que la gestión de energía sea dependiente del mismo y muy costosa de tratar computacionalmente. "No existe comunicación entre los agentes que integran los inmuebles, es decir, cada uno solicita una cierta cantidad de energía sin tener en cuenta las necesidades del resto. Esta falta de 'entendimiento' tiene como resultado un desequilibrio en el reparto", explica a la Fundación Descubre uno de los investigadores participantes en el proyecto, José Luis Guzmán, investigador de la Universidad de Almería.



Edificio inteligente

En el estudio 'Efficient building energy management using distributed model predictive control', publicado en la revista *Journal of Process Control*, los expertos han desarrollado un sistema de control integrado por una serie de dispositivos capaces de intercambiar información entre ellos y tomar decisiones de forma autónoma. "Estas propiedades permiten que cada agente pueda coordinar de forma individual sus peticiones de energía -ya sean ordenadores, un calefactor o el aire acondicionado- sin necesidad de depender de una unidad central", explica el profesor Guzmán.

De esta forma, el dispositivo desarrollado por los investigadores facilita que cada uno de los agentes disponga de la información necesaria no sólo sobre la cantidad de energía que necesita para sí mismo, sino también la de sus

'vecinos' más cercanos. "El resultado es un balance energético adecuado, ya que el total de la energía se distribuye de la forma más equitativa y eficiente posible", matiza.

Para llegar a estas conclusiones, los expertos estudiaron el funcionamiento de un sistema de ventilación, calefacción y aire acondicionado (HVAC), basado en energía solar, instalado en el edificio principal del Centro de Investigación en Energía Solar (CIESOL) de la Universidad de Almería. "En primer lugar, estudiamos su funcionamiento normal, es decir, sin emplear el sistema de control propuesto. Posteriormente, contrastamos cómo mejoró el balance energético cuando utilizamos el nuevo modelo", sostiene.

Por último, el nuevo modelo fue instalado y probado con éxito en el edificio CIESOL de la universidad almeriense, donde los investigadores volvieron a analizar su viabilidad a la hora de distribuir, esta vez, las demandas de energía procedentes de diversos agentes simuladores instalados en los ordenadores del centro. "Esta última prueba nos sirvió para comprobar en una situación real cómo el sistema fue capaz de satisfacer y gestionar de manera eficiente las necesidades energéticas procedentes de cada uno de los agentes", añade Guzmán.

Energías renovables

Una de las principales aplicaciones que surgen a partir del estudio es la posibilidad de orientar aquellos planes o estrategias destinadas a la gestión eficiente de la energía, especialmente cuando proviene de recursos renovables. "Este sistema de control puede ser instalado para mejorar el uso de energía no sólo en inmuebles públicos como hospitales o ayuntamientos, también en cualquier edificio convencional que emplea para su funcionamiento fuentes naturales como el sol, el agua o el viento", manifiesta.

El diseño de este sistema ha permitido a los expertos abrir nuevas líneas de trabajo principalmente relacionadas con su aplicación industrial. "Trabajamos para incluir ciertas mejoras en la implementación del nuevo modelo, ya que esta versión necesita aún algunas mejoras de diseño y operatividad", apostilla.

Estos resultados son fruto del proyecto *Estrategias de control no lineal con compensación del retardo en plantas de generación de energía solar*, financiado por el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte y dirigido por el profesor de la Universidad de Almería Manuel Berenguel Soria. Asimismo, estos hallazgos también proceden del proyecto *Técnicas de Control predictivo para la gestión eficiente de micro-redes con energías renovables (POWER)*, financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad y coordinado por el profesor de la Universidad de Almería Francisco Rodríguez.

Referencia bibliográfica

H.F. Scherer, M. Pasamontes, J.L. Guzmán, J.D. Álvarez, E. Camponogara, J.E. Normey-Ricoa. 'Efficient building energy management using distributed model predictive control'. *Journal of Process Control*. Volume 24, Issue 6, June 2014, Pages 740-749.

Demuestran que los métodos de riego de precisión reducen hasta un 50% el consumo de agua en plantaciones comerciales

Estos sistemas emplean las plantas como un 'biosensor' que aporta la información necesaria para la programación del riego en función de las condiciones hídricas de las fincas agrícolas.



José T. Del Pozo



Investigadores del grupo Riego y Ecofisiología de Cultivos del Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de Sevilla (IRNAS).

Investigadores del grupo *Riego y Ecofisiología de Cultivos* del Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de Sevilla (IRNAS), del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), han demostrado los beneficios, en cuanto a rentabilidad, capacidad de ahorro de agua y fiabilidad, de los métodos de riego de precisión en plantaciones comerciales. Tras los análisis, los especialistas han concluido que estos sistemas, además de mejorar la producción de ciertos cultivos y reducir hasta un 50% el consumo de agua, requieren escasa formación específica por parte del agricultor y son, por tanto, accesibles para cualquier tipo de usuario.



Según los expertos, a pesar de la importancia de este tipo de sistemas destinados a mejorar la cantidad y calidad de la cosecha con el mínimo consumo de agua, raramente se emplean en fincas agrícolas. De este modo, los especialistas se han centrado en analizar las principales características de tres métodos de riego de precisión empleados hoy día en agricultura y basados en sensores que permiten programar el riego de forma automática desde cualquier ordenador o dispositivo móvil.

El sistema economiza el riego y requiere escasa formación del agricultor

En el artículo 'Plant-based sensing to monitor water stress: Applicability to commercial orchards', publicado en la revista *Agricultural Water Management*, los expertos han descrito las principales ventajas de emplear sistemas de riego de precisión en plantaciones comerciales, advirtiendo un ahorro de agua de hasta el 50%. "Estos sistemas emplean la planta como un 'biosensor' y la información que suministran es muy útil para la programación del riego, ya que se basa en la propia respuesta de ésta a las condiciones hídricas que hay en la finca en cada momento", explica a la Fundación Descubre el responsable principal del proyecto, José Enrique Fernández, investigador del Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de Sevilla.

Asimismo, los expertos también han identificado estos métodos como fiables y rentables para su aplicación en fincas grandes y complejas. "Tras analizar el precio, las necesidades de instalación y mantenimiento y su complejidad a la hora de interpretar la información registrada

por cada uno de ellos, se puede afirmar que se trata de métodos apropiados y accesibles a cualquier usuario para el control del riego en este tipo de plantaciones", afirma.

Otra de las conclusiones que surgen a partir del estudio es la posibilidad de generar nuevas opciones de riego controlado destinadas a mejorar la producción de los cultivos. "Estos sistemas permiten economizar el riego sin afectar a su productividad y dan lugar, en casos como el olivo o la vid, a un aumento en la calidad tanto del aceite de oliva como del vino, productos que mejoran con el riego moderado o deficitario", argumenta.

Más de diez años de estudio

En concreto, los investigadores han evaluado ciertos parámetros relacionados con el estrés hídrico, como la cantidad de agua que cada árbol consume al día, las variaciones del diámetro de su tronco o el potencial de turgencia en la hoja. En este sentido, el estudio recoge la experiencia de más de un decenio de trabajo en el cultivo y análisis de tres métodos de riego en diferentes especies de árboles frutales, habituales en la provincia de Sevilla, como el olivo, almendro, ciruelo y naranjo.

En el primer método, los expertos cuantificaron la cantidad de agua que los árboles consumían durante el día a través de un conjunto de sensores con forma de aguja que insertaron en el interior del tronco. "Éstos nos permitieron cuantificar el flujo de savia del cultivo y deducir si el agua disponible era adecuada", explica el investigador Fernández.

A continuación y con el objetivo de analizar el segundo método de riego, emplearon dendrómetros de precisión, es decir, sensores que se unen al exterior del tronco y calculan cuánto disminuye su diámetro ante la falta de agua y el incremento cuando el riego es abundante. "En función de los valores de esta variable determinamos el grado de estrés hídrico del árbol y, por tanto, la necesidad que tenía de agua", sostiene.

Por último, la evaluación del tercer método, también relacionado con la hidratación del árbol, consistió en analizar el potencial de turgencia en la hoja. "Empleamos sensores de presión muy precisos que, tras unirlos a la superficie de la hoja, nos permitieron evaluar lo hidratada que estaba y determinar si el árbol se encontraba o no bien regado", concreta.

Protagonismo de las aplicaciones móviles

Estos resultados han permitido a los expertos abrir líneas de trabajo con el objetivo de establecer nuevos protocolos para el riego automático de diferentes tipos de plantaciones, incluyendo fincas grandes y con elevada variabilidad de suelo y cultivo. "Se trata de calcular de forma automática la dosis y frecuencia de riego. Para ello, pretendemos crear una aplicación que use la información procedente de este tipo de métodos para activar la bomba y electroválvulas propias del sistema de riego", avanza.

Igualmente, los especialistas también trabajan en la implantación de sistemas de aviso para agricultores mediante aplicaciones para dispositivos móviles que informen, a través de mensajes, sobre la cantidad de agua de riego más apropiada en cada momento del día. “Esta información procedería de los registros obtenidos previamente mediante el uso de los diferentes métodos evaluados en el estudio”, apostilla Fernández.

Estos resultados son fruto de varios proyectos de investigación, entre los que destacan los proyectos *Riego deficitario controlado del olivar de alta densidad: programación*

automática basada en la fisiología de la planta y en la economía de manejo del cultivo y *Mejora de la calidad del aceite en el olivar en seto mediante estrategias de riego*, financiados por el Ministerio de Economía y Competitividad y la Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo de la Junta de Andalucía, respectivamente.

Referencia bibliográfica

Fernández J.E. (2014) Plant-based sensing to monitor water stress: Applicability to commercial orchards. *Agricultural Water Management*, 142: 99-109.



Izquierda: Sensor de potencial de turgencia en la hoja. Derecha: Sensores de flujo de savia (arriba) y dendómetro (abajo)

Destacan la importancia del arrozal y la piscicultura extensiva para la conservación de la Aguja Colinegra, un ave amenazada

Un proyecto internacional liderado por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas concluye que Doñana se ha convertido en zona principal de invernada en Europa para esta especie migratoria, cuando tradicionalmente era África.



Ana Pérez



ESTACIÓN BIOLÓGICA
DE DOÑANA



Los investigadores de la Estación Biológica de Doñana Jordi Figuerola y Rocío Márquez.

ANILLAMIENTO
DE FLAMENCOS

Un grupo de investigadores del Departamento de Ecología de Humedales de la Estación Biológica de Doñana (EBD), del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), ha desarrollado un estudio con el objetivo de determinar si la población europea continental de *Limosa limosa* (aguja colinegra) ha experimentado cambios en el número de individuos que migran o pasan el invierno en Doñana durante las últimas décadas. El equipo también se ha centrado en determinar si dichos cambios se explican mejor por variaciones en el clima o en los usos del suelo.

La investigación, publicada en la revista *Biological Conservation* bajo el título *Recently created man-made habitats in Doñana provide alternative wintering space for the threatened continental European black-tailed godwit population*, ha concluido que Doñana es la principal zona de invernada en Europa para la especie. La población ha aumentado en este lugar, mientras que en los humedales de África y en las zonas de cría del norte de Europa, su número ha disminuido considerablemente. "También hemos observado que los hábitats transformados por el hombre pueden ser muy importantes para la conservación de las especies, como ocurre en el caso de *Limosa limosa*", indica a la Fundación Descubre Rocío Márquez Ferrando, autora principal de la publicación.

Son los resultados de un proyecto europeo denominado *Ecogenes*, realizado en colaboración con científicos de la *University of Groningen* y del *Royal Netherlands Institute for Sea Research*, ambos holandeses.

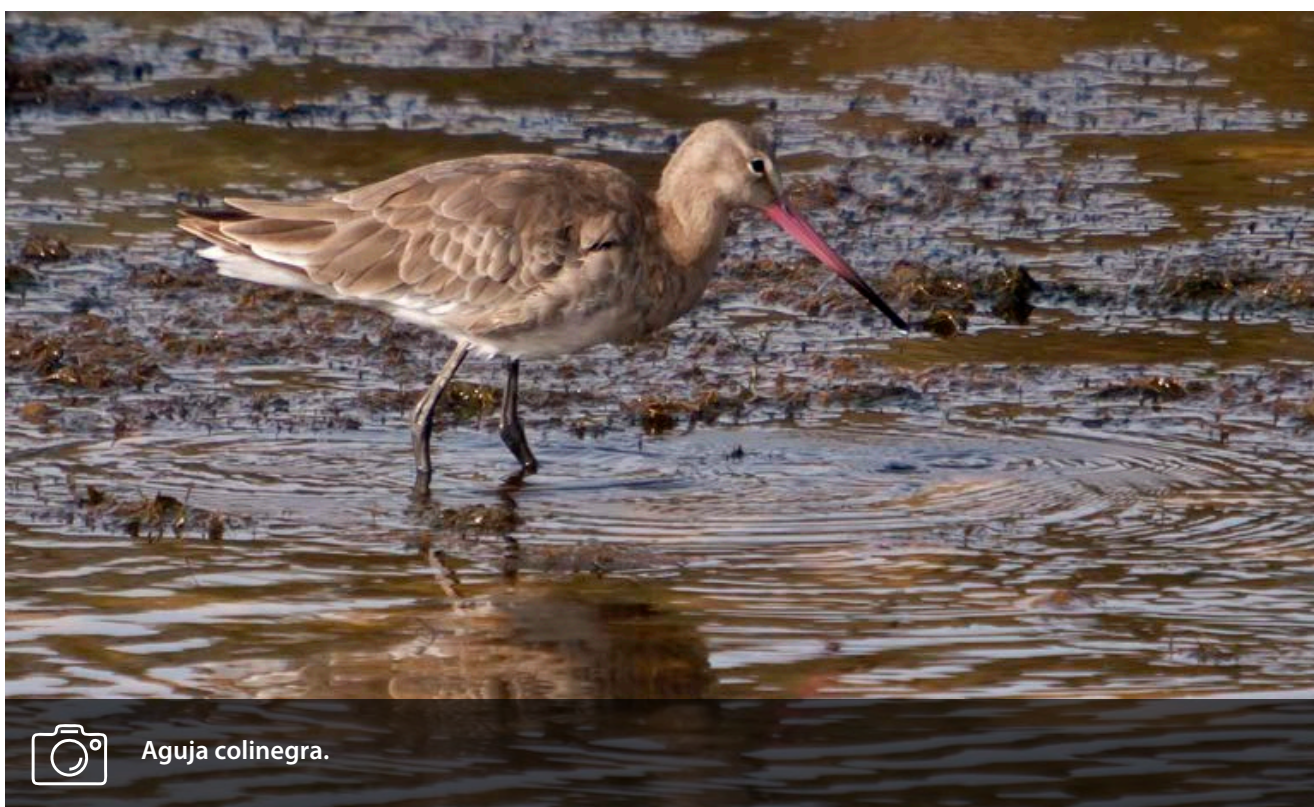
La aguja colinegra (*Limosa limosa*) es un ave migratoria emblemática de Holanda, registrada en el *Libro Rojo de*

especies amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), que recorre unos 2.000 Kilómetros de distancia hasta Doñana, donde habitualmente llega en julio para renovar su plumaje. Desde aquí, inicia otro viaje de unos 2.600 km hasta llegar a Guinea (África), hasta ahora la principal zona de invernada del ave.

En Holanda, la población de agujas se ha reducido en más de la mitad de ejemplares desde hace aproximadamente cuarenta años, siendo la tasa de pérdida anual del 5% en los últimos veinte. A su vez, "desde hace un tiempo empezamos a encontrar en Doñana, durante los censos poblacionales realizados en invierno, un número alto de aves de esta especie anilladas en Holanda, que en esa época del año deberían estar en África, ya que Doñana era una zona de paso", afirma Jordi Figuerola, responsable del equipo de científicos de la Estación Biológica de Doñana.

Los investigadores se han centrado en descubrir qué factores han influido en el aumento del número de ejemplares que invernan en Doñana. Para ello han utilizado tres recursos. Por una parte, los datos del programa de seguimiento de procesos naturales de la Estación Biológica de Doñana-CSIC durante los años 1977 a 2011. Destacaron dos periodos importantes, el invernada, que agrupa los recuentos de octubre a diciembre; y el de migración pre-nupcial, que agrupa los censos de enero a marzo.

Por otra parte, analizaron las imágenes de satélites proporcionadas por el Laboratorio de Teledetección de la Estación Biológica, con el fin de estudiar las superficies inundadas, otro factor que incide en la abundancia de agujas. Se observaron cuatro sectores principales: la marisma natural; la piscifactoría Veta la Palma; los arrozales, cuya



Aguja colinegra.

superficie se ha incrementado durante los años 80 y 90; y las salinas de Bonanza. Los tres últimos hábitats son humedales manejados por el hombre con fines comerciales.

Por último, se estudiaron las condiciones climáticas locales (precipitaciones, variables de temperatura, etc.), gracias a los datos aportados desde 1978 por la Estación Meteorológica de El Palacio de Doñana. También incluyeron información extraída del índice Sahel para resumir la meteorología existente en la tradicional zona de invernada de la aguja colinegra en África Occidental.

Hábitats alternativos

Los científicos determinaron el número de ejemplares que existía en la zona de las marismas naturales, como grupo control para comparar con los contabilizados en las áreas transformadas. Establecieron dos periodos de estudio: uno anterior a 1994 y otro posterior a este año, a partir del cual ocurrieron los cambios más notables en los usos del suelo, sobre todo debido a la creación de las balsas de peces.

“A partir de la existencia de la piscifactoría Veta la Palma, el número de aves que pasan el invierno en Doñana se ha duplicado. Aquí encuentran una zona de descanso y alimentación alternativa”, señala Jordi Figuerola. Los in-

vestigadores han determinado que la piscifactoría podría ofrecer recursos y condiciones de seguridad a la especie. Igualmente, el cultivo de arroz ayuda a mantener unas zonas adecuadas para estas aves en invierno. Se ha observado que acuden a alimentarse a los arrozales por la noche.

Además, los científicos han señalado que otras muchas especies de aves de Doñana utilizan a lo largo de su ciclo vital ambos hábitats y que los dos permiten mantener un doble uso: por un lado, hacen posible una explotación económica pero, por otro, son explotados por las aves. “Pero no hay que olvidar que muchos de los arrozales se construyeron sobre antiguas marismas desecadas. Dentro de lo negativo, que es la destrucción de la marisma, mantener estas zonas como arrozal o piscifactoría es lo más adecuado. Otros usos alternativos, como el cultivo del algodón, no reportarían los beneficios ecológicos que prestan los arrozales y las piscifactorías extensivas”, comenta el responsable del equipo.

Referencia bibliográfica

Márquez-Ferrando, R., Figuerola, J., C.E.W. Hooijmeijer, J., Piersma, T. *Recently created man-made habitats in Doñana provide alternative wintering space for the threatened Continental European black-tailed godwit population* *Biological Conservation* 171 (2014) 127–135.



Aguja colinegra.

Demuestran que el abono procedente de un subproducto del procesado de aceite mejora la calidad del suelo del olivar

Investigadores del IFAPA desarrollan una alternativa sostenible al sistema de fertilización en olivar que permite reutilizar los subproductos de las almazaras e incrementar la producción de aceite hasta un 8%



Ángela Cela



Panorámica del olivar tras aplicación de compost de alperujo.

Investigadores del Instituto Andaluz de Investigación y Formación Agraria, Pesquera, Agroalimentaria y de la Producción Ecológica (IFAPA) Centro 'Venta del Llano' en Mengíbar (Jaén) han demostrado cómo la utilización de fertilizantes orgánicos compuestos por alperujo, restos de la aceituna molturada al extraer el aceite de oliva virgen, mejora la calidad del suelo del olivar y la producción de aceite por hectárea. En concreto, han elaborado cuatro mezclas de compost formadas principalmente por este subproducto, que alternan con distintas proporciones de estiércol de oveja o caballo y restos de poda, ya que la aplicación directa del alperujo sobre el olivar supondría cambios en suelo que no resultan beneficiosos para los cultivos. De este modo, los científicos presentan una alternativa para el aprovechamiento y reciclaje de los subproductos de la industria del aceite de oliva virgen.

En el artículo 'Application of compost of two-phase olive mill waste in olive grove: Effects on soil, olive fruit and olive oil quality' publicado en la revista *Waste Management*, los científicos han desarrollado un método para la elaboración de un fertilizante orgánico adecuado para el suelo agrícola utilizando principalmente alperujo. Asimismo, han analizado los efectos de su aplicación en una plantación de olivar tradicional de la variedad picual. "Tras aplicar el compost, se han controlado las características del suelo y el estado nutricional de los olivos para asegurarnos de que no faltara ningún aporte que mermara la

salud del árbol. Después de varias cosechas, se ha analizado su efecto en el fruto", explica a la Fundación Descubre Antonia Fernández Hernández, una de las investigadoras responsables del estudio.

Los resultados muestran una mejora en los suelos en los que se utilizó el fertilizante orgánico presentando mayor calidad de nutrientes necesarios para el olivar (nitrógeno, fósforo, potasio y materia orgánica) que la superficie agrícola abonada tradicionalmente con fertilizantes químicos, según detallan los científicos. "En concreto, la cantidad de nitrógeno ha aumentado en un 79% y los niveles de potasio un 60% respecto a suelos no tratados con el nuevo compost".

Asimismo, la investigación demuestra un incremento de hasta el 8% en la producción de aceite de oliva virgen por hectárea en aquellos árboles a los que se les ha aplicado la mezcla de compost de alperujo, ya que, como detalla Fernández: "se ha desarrollado un crecimiento de la pulpa del fruto".

Según indican los expertos, el estudio aporta una solución económica para la gestión de los cuatro millones de toneladas de residuos sólidos generados cada año por la extracción de aceite de oliva virgen en las almazaras españolas, ya que no se pueden emplear directamente sobre el suelo agrícola como fertilizante porque provoca la acidificación de los terrenos, entre otras causas. De este



La investigadora Antonia Fernández Hernández y Concepción García-Ortiz, técnico especialista, parte del equipo que ha desarrollado el proyecto.

modo, “el aporte del alperujo fresco en grandes cantidades en el olivar provocaría un bloqueo de nutrientes y que el cultivo se seque, por lo que se ha investigado cómo estabilizarlo y enriquecerlo con otras materias para su aprovechamiento”, explica Fernández.

Análisis de seis años

Para comprobar el efecto del compost en la calidad de la aceituna, los investigadores tuvieron que esperar seis años de cosecha y abono del olivar. Estas características temporales hacen que se trate de un estudio pionero en Andalucía, según aseguran los expertos. En los análisis, recogieron cinco kilos de aceituna de cada ensayo durante el momento óptimo de maduración del fruto. “De esta selección se escogieron cincuenta frutos, que fueron utilizados para calcular el peso medio y rendimiento de la aceituna. Después se prepararon para poder realizar su caracterización, un método que permite comparar las características de frutos recolectados de árboles no tratados con el fertilizante orgánico”, puntualiza Fernández.

Los investigadores verificaron cómo además de la cantidad de aceite, las propiedades de la aceituna y la salud del árbol se mantenían respecto a las cosechas obtenidas antes de utilizar compost de alperujo

Asimismo, los investigadores verificaron cómo además de la cantidad de aceite, las propiedades de la aceituna y la salud del árbol se mantenían respecto a las cosechas

obtenidas antes de utilizar compost de alperujo. “Aunque este método de abono supone múltiples ventajas, el último paso para su aplicación en los campos andaluces viene de la mano de los agricultores, ya que son quienes deciden si quieren utilizar otras alternativas a los fertilizantes inorgánicos que emplean desde hace décadas”, reconoce.

Alternativa sostenible

Desde hace años que ha saltado la alarma por la disminución de los nutrientes en el suelo agrícola, lo que ha desencadenado numerosos estudios que se han centrado en alternativas sostenibles, frente al empleo de fertilizantes inorgánicos y de herbicidas, según los expertos. Asimismo, el aporte excesivo de abonos inorgánicos en el olivar ha provocado un desequilibrio en el contenido de nitrógeno, fósforo y potasio en suelos. “Esta composición provoca un exceso de nitratos continuado que pueden calar hasta las aguas subterráneas, provocando la contaminación de acuíferos”, especifica Fernández.

Los resultados de este estudio son fruto del proyecto titulado ‘La revalorización y gestión de subproductos de la industria del aceite de oliva virgen’, financiado por proyectos de las convocatorias del Plan Nacional y del Instituto Nacional de Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA), en el que ha participado el departamento Conservación de Suelos y Agua y Manejo de Residuos Orgánicos del Centro de Investigaciones Científicas (CSIC) de Murcia.

Referencia bibliográfica

Fernández-Hernández A, Roig A, Serramiá N, Civantos CG, Sánchez-Monedero MA. ‘Application of compost of two-phase olive mill waste on olive grove: effects on soil, olive fruit and olive oil quality’. *Waste Management*.



Aplican una nueva metodología que mejora la identificación del origen y recorrido del polen en la atmósfera

Esta técnica, basada en el uso de información meteorológica de alta resolución para el cálculo de la trayectoria de las masas de aire, también puede ser aplicada en otras áreas como el estudio de la radioactividad ambiental.



José T. Del Pozo



El investigador Miguel Hernández.

Investigadores de los grupos *Física de Radiaciones y Medioambiente* de la Universidad de Huelva y *Aerobiología* de la Universidad de Córdoba han desarrollado y aplicado una nueva técnica que permite mejorar el análisis de la dinámica del polen atmosférico.

En concreto, la principal novedad que han incluido los especialistas es la capacidad de utilizar información meteorológica de alta resolución en el cálculo de la trayectoria de las masas de aire para identificar, con mayor precisión, tanto del origen de las fuentes de polen como el recorrido que realiza hasta llegar a un punto determinado.

Según los expertos, la distribución del polen en la atmósfera depende tanto de sus características físicas (peso, tamaño, forma, etc.), como de las condiciones meteorológicas de cada zona. En este sentido, el primer paso para su análisis es conocer la concentración de polen en un lugar determinado mediante el uso de 'muestreadores'. "A partir de aquí, el proceso sería conocer y determinar, de forma detallada, tanto su origen como el recorrido que han podido experimentar en el aire desde las regiones donde se producen (fuentes) hasta la zona de captura", explica a la Fundación Descubre uno de los investigadores del proyecto, Miguel Hernández.

De esta forma, en el artículo 'Improvement in the accuracy of back trajectories using WRF to identify pollen sources in southern Iberian Peninsula', publicado en la revista *International Journal of Biometeorology*, los expertos han aplicado un nuevo método que permite mejorar tanto la identificación de las fuentes de polen atmosférico, como el recorrido que sigue hasta llegar a un punto determinado. "Este método se basa en el uso de información meteorológica de gran resolución para calcular el recorrido de las masas de aire. Esta combinación nos permite establecer un vínculo de mayor precisión entre la evolución diaria

de las concentraciones de polen y su origen y recorrido previo", argumenta Hernández.

Asimismo, en el mismo artículo, los expertos utilizan esta nueva técnica a la hora de analizar concentraciones de polen de olivo registradas en la ciudad de Córdoba. "Fuera de su época de floración, donde las fuentes no son tan cercanas y numerosas, procede principalmente de zonas lejanas situadas al oeste de la ciudad y es transportado a través del Valle del Guadalquivir", detalla.

Análisis meteorológico

Para llegar a estas conclusiones, los expertos recurrieron, en primer lugar, a la base de datos sobre el contenido de polen de olivo gestionada por la Red Española de Aerobiología (REA) para determinar un periodo fuera de la época de floración y en el que se registrara, además, una alta concentración de este tipo de polen. "Identificamos los días 6 y 7 de junio de 2010 como un periodo válido", sostiene.

A continuación, empleando el modelo meteorológico *Weather Research and Forecasting* (WRF), los expertos simularon las condiciones meteorológicas durante este periodo a distinta resolución espacial (27 km, 9 km y 3 km). "Esta información fue utilizada para calcular el recorrido de las masas de aire sobre la ciudad de Córdoba durante ese periodo a fin de poder identificar cuál fue el recorrido del polen de olivo hasta ser capturado", declara Hernández.

Finalmente, y tras comparar los resultados obtenidos empleando las tres resoluciones espaciales anteriores en el cálculo de las trayectorias, los especialistas confirmaron la existencia de una mejora en el cálculo del recorrido de





masas de aire empleando información meteorológica de alta resolución. "Obtuvimos mejores resultados utilizando resoluciones espaciales de 9 y 3 kilómetros", añade.

Aplicación en otras áreas

Una de las principales conclusiones que surgen a partir del estudio es la posibilidad de aplicar esta herramienta no sólo en el campo de la Aerobiología, sino también en otras áreas como, por ejemplo, el estudio de radiactividad ambiental. "Se trata de una técnica igualmente extensible al análisis de otros tipos de componentes atmosféricos, no sólo del polen. De hecho, ha sido igualmente empleada en la caracterización y transporte de radionucleidos naturales como el Plomo-210 o el Berilio-7", afirma Hernández.

El desarrollo de esta técnica ha permitido a los expertos abrir nuevas líneas de trabajo destinadas a prever con antelación cuál será la concentración de polen en primavera, estación donde su presencia es muy elevada. "Mediante la caracterización de la dinámica del polen, pretendemos ampliar el conocimiento ya existente para que pueda ser utilizado en el futuro para crear una herramienta válida capaz de simular su dispersión en la atmósfera", avanza.

Estos resultados son fruto del proyecto de excelencia *Análisis de la Dinámica del Polen Atmosférico en Andalucía*, financiado por la Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo de la Junta de Andalucía.

Referencia bibliográfica

M.A. Hernández Ceballos, C.A Skjøth, H. García Mozo, J.P Bolívar, C. Galán. (2014). Improvement in the accuracy of back trajectories using WRF to identify pollen sources in southern Iberian Peninsula. *International Journal of Biometeorology*. DOI 10.1007/s00484-014-0804-x.

Desarrollan un sistema informático capaz de medir en tiempo real y de forma remota la temperatura de cada panel solar en instalaciones fotovoltaicas

El sistema precisa el funcionamiento real de instalaciones fotovoltaicas y permite que éstas trabajen de un modo ideal. Además, facilita el acceso 'online' desde cualquier parte del mundo y reduce el coste habitual asociado a su monitorización y mantenimiento ya que detecta el deterioro y fallo de los paneles.



José T. Del Pozo



Grupo de Control y Robótica de la Universidad de Huelva.

Investigadores del grupo *Control y Robótica* de la Universidad de Huelva han desarrollado un sistema informático y electrónico que permite, de forma remota y en tiempo real, medir la temperatura superficial de cada panel de una instalación fotovoltaica (independientemente del tamaño de ésta) para precisar su funcionamiento real. Es decir, además de detectar posibles fallos, es capaz de reconocer su punto de funcionamiento y si éste es o no ideal.

Este procedimiento, hoy día, se realiza mediante inspecciones periódicas *in situ* por parte de operarios especializados. En concreto, el sistema desarrollado por los investigadores es capaz de monitorizar la temperatura de cada panel solar de forma telemática (*online*), de modo que este proceso supone una reducción del coste económico asociado al seguimiento y mantenimiento de todo tipo de instalación fotovoltaica, independientemente del número de paneles que la compongan (decenas, cientos o miles) y del objetivo de su implantación (doméstico, comercial o de investigación).

En instalaciones fotovoltaicas resulta de gran utilidad conocer tanto la temperatura superficial de los paneles como la radiación solar que incide sobre ellos. El objetivo es determinar, según los expertos, el punto exacto a partir del cual se puede extraer la máxima potencia de un determinado panel, es decir, su condición ideal de funcionamiento. "Ya que ambos parámetros pueden cambiar continuamente a lo largo del día debido a las condiciones climatológicas, es difícil detectar cuándo la potencia eléctrica que se genera es la correcta o si existe algún tipo de fallo como, por ejemplo, puntos calientes que alteran su actividad", explica a la Fundación Descubre el responsable principal del proyecto, José Manuel Andújar, catedrático de la Universidad de Huelva.

El sistema facilita que cada usuario pueda acceder a la instalación de forma telemática, en tiempo real y desde cualquier zona geográfica

En el estudio 'Temperature Measurement in PV Facilities on a Per-Panel Scale', publicado en la revista *Sensors*, los expertos han desarrollado un sistema electrónico e informático de alta precisión capaz de medir la temperatura superficial de paneles fotovoltaicos. "Este instrumento permite controlar la temperatura de forma individual -panel a panel- o de la instalación completa, además de proporcionar 'alarmas' capaces de mandar avisos automáticos a teléfonos móviles o enviar, igualmente, correos electrónicos cuando se produce cualquier tipo de alteración", declara el profesor Andújar.

Asimismo, el sistema desarrollado por los especialistas también facilita que cada usuario pueda acceder a la instalación de forma telemática, en tiempo real y desde cualquier zona geográfica. "Estas características hacen más rentable el sistema, ya que permite medir y visualizar

la temperatura de cada panel desde todas las partes del mundo donde exista conexión a Internet", matiza.

Un sistema patentado

Para llegar a estas conclusiones, los expertos diseñaron y patentaron, en primer lugar, un sensor electrónico que permitió la medida y posterior visualización de la temperatura de cada uno de los paneles a través de la pantalla del ordenador u otro dispositivo. "A continuación desarrollamos, mediante técnicas algorítmicas, un sistema de fácil implementación, conexión y apto para almacenar, procesar y comparar muchas medidas -de temperatura- de forma simultánea", sostiene Andújar.

Por último, el dispositivo fue instalado y probado con éxito en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de la Universidad de Huelva, donde los investigadores volvieron a analizar su viabilidad a la hora de monitorizar la temperatura de las decenas de paneles que componen dicha instalación fotovoltaica. "Esta última prueba nos sirvió para comprobar en una situación real tanto el funcionamiento del nuevo sistema como el acceso al mismo desde diferentes países o continentes", añade.

Aprovechamiento de energías renovables

Una de las principales aplicaciones que surgen a partir del estudio es la posibilidad de contribuir con aquellos planes o estrategias orientadas a fomentar la implantación de instalaciones fotovoltaicas de autoconsumo. "Este sistema permite instalar y mantener a menor coste instalaciones fotovoltaicas de uso doméstico que anteriormente, debido a su tamaño e inversión, eran inviables dado el elevado coste de mantenimiento que requieren las inspecciones periódicas", argumenta el investigador.

El desarrollo de este sistema ha permitido a los investigadores abrir otras líneas de trabajo para el desarrollo de nuevas utilidades destinadas a un mantenimiento preventivo y predictivo, es decir, un proceso en el que el operario sólo tendría que desplazarse a la instalación para reparar algún daño. "Este nuevo sistema supondría un alargue en el tiempo de vida útil de las instalaciones fotovoltaicas, una mejora considerable en su rentabilidad y un mayor cuidado de las condiciones medioambientales de nuestro entorno a partir del aprovechamiento de energías renovables", apostilla Andújar.

Estos resultados son fruto del proyecto de excelencia 'Sistema integral para la optimización, monitorización y análisis de fallos en paneles, arrays e instalaciones fotovoltaicas', financiado por la Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo de la Junta de Andalucía.

Referencia bibliográfica

Miguel A. Martínez, José M. Andújar y Juan M. Enrique (2014). 'Temperature Measurement in PV Facilities on a Per-Panel Scale'. *Sensors*. 14, 13308-13323.

Desarrollan nanocápsulas 'ecológicas' procedentes de frutos rojos que permiten dirigir fármacos dentro del organismo

Estos transportadores naturales presentan propiedades antioxidantes capaces de reducir los efectos secundarios asociados a tratamientos de quimioterapia en enfermedades como el cáncer.



José T. Del Pozo



De izquierda a derecha, los investigadores Anna Scarlino, Ermelinda Bloise, Lucia Mergola, Sonia Scorrano, Roberta del Sole, María Rosaria Lazzoi, Mercedes Becerra, Giuseppe Vasapollo y Giuseppe Mele.

Investigadores del Campus de Excelencia Internacional Agroalimentario (ceiA3) de la Universidad de Huelva y de la Universidad de Lecce (Italia) han desarrollado nuevos 'transportadores ecológicos', basados en frutos rojos, que permiten trasladar todo tipo de sustancias o medicamentos a cualquier tejido o célula del organismo. En concreto, se trata del primer estudio que se centra en la utilización de compuestos naturales extraídos a partir de frutos rojos (*Sorbus Americana* y *Vaccinium sp.*) que no dañan el organismo y que además poseen ciertas propiedades capaces de reducir los efectos secundarios asociados al tratamiento de enfermedades como el cáncer. Asimismo, según apuntan los expertos, también son respetuosos con el medio ambiente al reducir el consumo de reactivos y la generación de residuos químicos durante su producción.

En el artículo 'Sustainable Preparation of Cardanol-Based Nanocarriers with Embedded Natural Phenolic Compounds', publicado en la revista *Sustainable Chemistry and Engineering*, el equipo de trabajo ha desarrollado nuevos transportadores, denominados vesículas, obtenidos a partir de materiales naturales que permiten el transporte de los productos farmacológicos a través de la sangre sin causar daños en el organismo. "Las propiedades antioxidantes de los compuestos que la forman reducen los efectos secundarios debido al estrés oxidativo que se produce en las terapias convencionales, es decir, del mecanismo responsable de la pérdida progresiva de la funcionalidad

de las células", explica a la Fundación Descubre Mercedes Becerra, investigadora de la Universidad de Huelva.

De este modo, estos transportadores son también respetuosos con el medio ambiente, al reducir el consumo de reactivos y la generación de residuos químicos durante su producción. "Obtuvimos una vesícula renovable, estable, esférica e igualmente funcional al resto que suelen estar producidas a partir de métodos más artificiales", explica.

Para llegar a estas conclusiones, los investigadores se han basado en la utilización de una técnica procedente del área de Bioquímica denominada Nanotecnología y focalizada en la prevención y el tratamiento de enfermedades oncológicas o neurodegenerativas. "En primer lugar, obtuvimos en el laboratorio los compuestos orgánicos -conocidos como fenólicos-, los cuales presentan propiedades antioxidantes procedentes de las variedades de frutos rojos *Sorbus Americana* y *Vaccinium sp.*", sostiene Becerra.

Y añade: "El siguiente paso fue mezclar estas sustancias con cardanol, un compuesto también natural procedente del anacardo y que es esencial en el proceso de formación de este tipo de vesículas".

Finalmente, tras combinar ambas sustancias, cardanol y compuestos fenólicos, los investigadores emplearon diversas técnicas de laboratorio para extraer la vesícula o transportador y comprobar, posteriormente, que ésta mantenía las características antioxidantes procedentes de



Proceso de preparación de la vesícula.

los frutos rojos empleados en su elaboración. “El último paso, una vez confirmadas sus propiedades, fue analizar su funcionalidad a través del estudio de su morfología y diámetro”, apunta.

Nuevos horizontes terapéuticos

Una de las principales aplicaciones que surgen a partir de este estudio, que ya ha sido probado con éxito en laboratorio, es la posibilidad de orientar aquellas estrategias destinadas a la investigación biomédica y el tratamiento de enfermedades como el cáncer “Estos resultados aportan nuevas perspectivas sobre los beneficios de desarrollar este tipo de vesículas con el objetivo administrar fármacos -por ejemplo, quercetina en casos de quimioterapia- con los mínimos efectos secundarios y que mejoren, de esta forma, la calidad de vida de los pacientes”, expone Becerra.

Estos datos, según apuntan los investigadores, han permitido abrir líneas de trabajo que permitan profundizar en el estudio de nuevas vías para el transporte de produc-

tos farmacológicos hacia células previamente identificadas dentro del organismo. “Una vez que perfeccionemos parámetros como su morfología o diámetro, el siguiente paso será analizar muestras reales *-in vivo-* con el objetivo de comprobar si efectivamente podemos dirigir estos transportadoras y evidenciar, al mismo tiempo, si los compuestos antioxidantes son beneficiosos también en muestras procedentes de personas”, apostilla.

Estos resultados son fruto de la colaboración internacional entre el Campus de Excelencia Internacional Agroalimentario (ceiA3) de la Universidad de Huelva y la Universidad de Lecce, en Italia.

Referencia

Ermelinda Bloise, Mercedes Becerra-Herrera, Giuseppe Mele, Ana Sayago, Luigi Carbone, Lucia D’Accolti, Selma E. Mazzetto, and Giuseppe Vasapollo (2014). Sustainable Preparation of Cardanol-Based Nanocarriers with Embedded Natural Phenolic Compounds. *Sustainable Chemistry and Engineering*. 2014, 2 (5), pp 1299–1304.

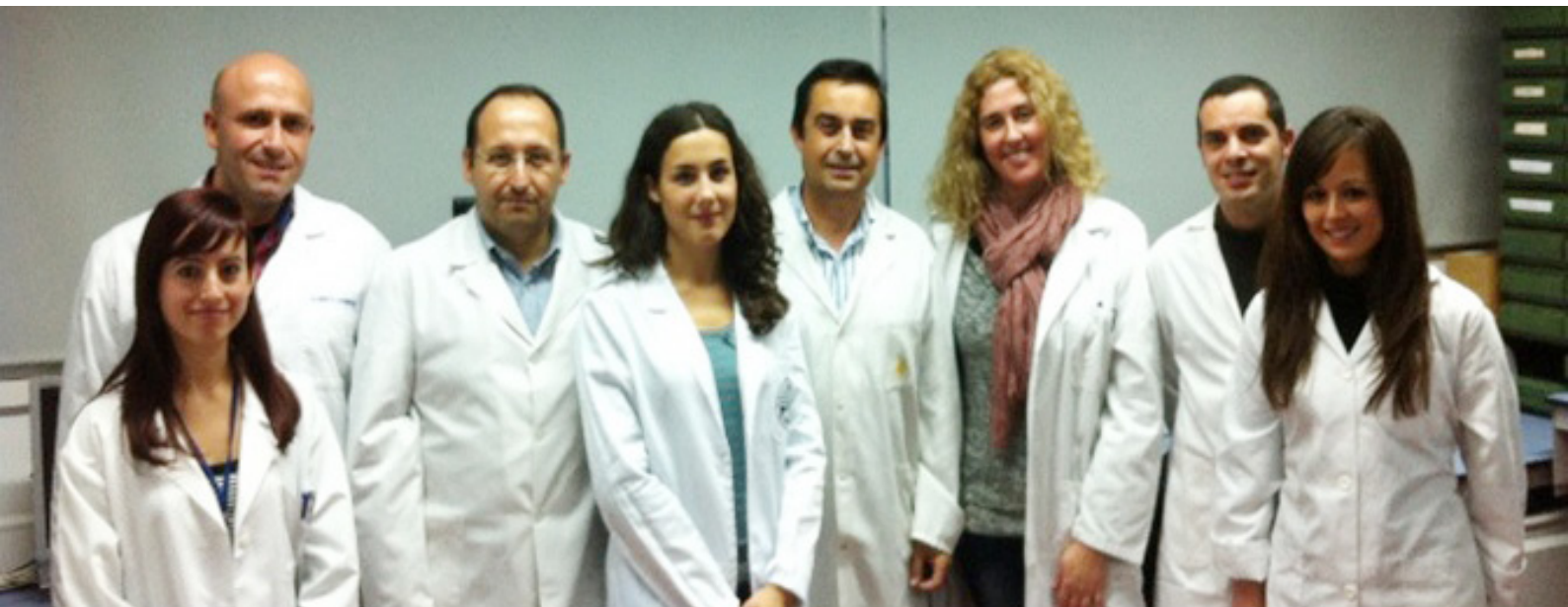


Demuestran que las propias células de sangre de pacientes que han sufrido un infarto de miocardio tienen potencial para regenerar el tejido dañado del corazón

Científicos andaluces convierten células destinadas a convertirse en vasos sanguíneos en músculo cardíaco y comprueban su efecto reparador comparable a las de cordón umbilical.



Carolina Moya



Miembros del Grupo de Investigación CTS-963: 'Diferenciación, regeneración y cáncer' (de izquierda a derecha): Gema Jiménez; Alberto Ramírez, Francisco Arrebola; Elena López-Ruiz; Juan Antonio Marchal; Macarena Perán; Manuel Picón-Ruiz, Cynthia Morata.

Investigadores de las Universidades de Granada, Jaén, Málaga, Miami y del Hospital Universitario Virgen de la Victoria de Málaga han demostrado que las propias células de la sangre de pacientes que han sufrido un infarto de miocardio son capaces de restaurar el tejido dañado del corazón. En concreto, se trata de las denominadas células progenitoras endoteliales (EPC), aquellas que están destinadas a convertirse en vasos sanguíneos, pero que los científicos han conseguido que se diferencien hacia células de músculo cardíaco (cardiomiocitos).

Esta posibilidad de cambiar su función se debe a que se encuentran en una fase inicial en la que las células aún no están maduras y, por tanto, tienen plasticidad, es decir, se pueden reconducir para se conviertan en tejido cardíaco. “Hasta ahora se sabía el papel beneficioso de estas EPC en patologías donde se reduce el diámetro de los vasos sanguíneos como la cardiopatía isquémica y la enfermedad arterial periférica. Sin embargo, poco se sabía sobre su potencial para restaurar el tejido dañado del corazón”, explica a la Fundación Descubre el responsable del proyecto en la Universidad de Granada, Juan Antonio Marchal.

Los científicos han demostrado que las células propias del paciente infartado no provocan rechazo, de ahí que no se produzcan efectos secundarios

Para esclarecer su papel, los científicos analizaron *in vitro* la capacidad de convertirse en células cardíacas de muestras de EPCs aisladas a partir de sangre de pacientes con infarto agudo de miocardio y las compararon con EPCs obtenidas a partir de sangre de cordón umbilical, una fuente donde ya se conoce que existen células madre capaces de regenerar tejido cardíaco. “Es la primera vez que se desarrolla esta comparación. Nuestros datos indican que células progenitoras endoteliales (EPCs) obtenidas a partir de ambos orígenes, sangre de pacientes y cordón umbilical, tienen plasticidad y funciones similares y sugieren una eficacia terapéutica potencial en la terapia celular cardíaca”, asevera el investigador.

Esta terapia pasaría por inyectar estas células en la zona de la lesión. “Tras un infarto, se produce un efecto llamada de estas EPC desde la médula ósea, donde se encuentran

normalmente, hasta el corazón, para reparar la lesión. Es el efecto Homing. Sin embargo, este mecanismo no logra trasladar suficientes células como para regenerar por completo el tejido dañado”, explica.

Por eso, la futura terapia que proponen los expertos ayudaría a los pacientes con ese proceso de regeneración. Además, al tratarse de células propias se evitan posibles rechazos. “La inyección de células ya se hace, pero nosotros hemos demostrado la capacidad de estas células propias del paciente infartado, de ahí que no se produzcan efectos secundarios”, aclara. “No obstante, es necesario desarrollar protocolos de expansión en el laboratorio de estas células del propio paciente para que podamos obtener un número adecuado que tuviera el efecto beneficioso una vez introducidas en los pacientes”, precisa.

Comparando células

Para llegar a sus conclusiones, publicadas en el artículo ‘Cardiomyogenic differentiation potential of human endothelial progenitor cells isolated from patients with myocardial infarction’ de la revista *Cytotherapy*, los expertos primero han aislado las células progenitoras endoteliales de todo el conjunto de células existentes en la sangre (glóbulos blancos, rojos...). Una vez separadas, se deja que las EPC proliferen y añaden una sustancia, la 5-azacitidina, que tiene capacidad para inducir las a células de corazón, al igual que las células de cordón umbilical. “No se observaron diferencias significativas entre el número de unidades formadoras de colonias de células endoteliales en sangre periférica de pacientes con infarto de miocardio y muestras de cordón umbilical”, concluye.

Estos resultados, que se trasladarán luego a ensayos *in vivo* con animales, son fruto del proyecto de excelencia ‘BIOMER CONDROSTEM 3-D: biomedicina regenerativa de patología condral mediante el uso de células madre autólogas’ financiado por la Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo.

Referencia bibliográfica

López-Ruiz, Elena; Perán, Macarena; Picón-Ruiz, Manuel; García, María Angel; Carrillo, Esmeralda; Jiménez-Navarro, Manuel; Hernández, M^a Carmen; Prat, Isidro; de Teresa, Eduardo; Marchal, Juan Antonio. ‘Cardiomyogenic differentiation potential of human endothelial progenitor cells isolated from patients with myocardial infarction’. *Cytotherapy* 2014 Sep;16(9):1229-37. doi: 10.1016/j.jcyt.2014.05.012.

Desarrollan un nuevo método para detectar la presencia de ciertos compuestos responsables del mal olor en vinos blancos

Esta técnica permite reducir el tiempo de análisis de estas sustancias y es respetuosa con el medio ambiente al no emplear los compuestos químicos que se utilizan de forma convencional en este tipo de procesos.



José T. Del Pozo



Miembros del grupo Investigación Químico Analítica en Vitivinicultura y Agroalimentación.

Investigadores del grupo Investigación Químico Analítica en Vitivinicultura y Agroalimentación de la Universidad de Cádiz han desarrollado un nuevo método que permite detectar la presencia de los compuestos que pueden generar mal olor en vinos blancos. En concreto, los expertos se han centrado en determinar cuál es la concentración exacta de estas sustancias en variedades de uva como *Sauvignon Blanc* o *Verdejo* sin emplear, durante el proceso, ciertos componentes químicos que suelen ser utilizados en este tipo de procesos.

En este sentido, el aroma de un vino contribuye a su clasificación y concede los criterios que permiten juzgar su calidad. De este modo, según apuntan los especialistas, se trata del primer estudio donde se demuestra que es posible disminuir el tiempo empleado en identificar y analizar este tipo de moléculas implicadas en el aroma y respetar, al mismo tiempo, el medio ambiente.

En el artículo 'Development of a new stir bar sorptive extraction method for the determination of medium-level volatile thiols in wine', publicado en la revista *Journal of Separation Science*, el equipo de trabajo ha creado un nuevo método que permite determinar la presencia de algunas de las moléculas responsables del mal olor en vinos blancos cuando éstas se encuentran en concentraciones elevadas. "Hemos disminuido el período de tiempo asociado al análisis de este tipo de sustancias, denominadas tioles, que pueden llegar a generar notas aromáticas negativas al estar formadas principalmente por azufre", explica a la Fundación Descubre Enrique Durán, profesor de la Universidad de Cádiz.

Asimismo, según indican los expertos, se trata de una técnica 'ecológica', ya que no emplea los disolventes orgánicos que se utilizan tradicionalmente durante este proceso y que pueden resultar tóxicos desde el punto de vista medioambiental. "A diferencia del resto de métodos utilizados, éste es más sencillo y eficaz y es capaz de determinar estos compuestos sin necesidad de recurrir a componentes orgánicos como, por ejemplo, el diclorometano, hexano o éter dietílico", expone el investigador.

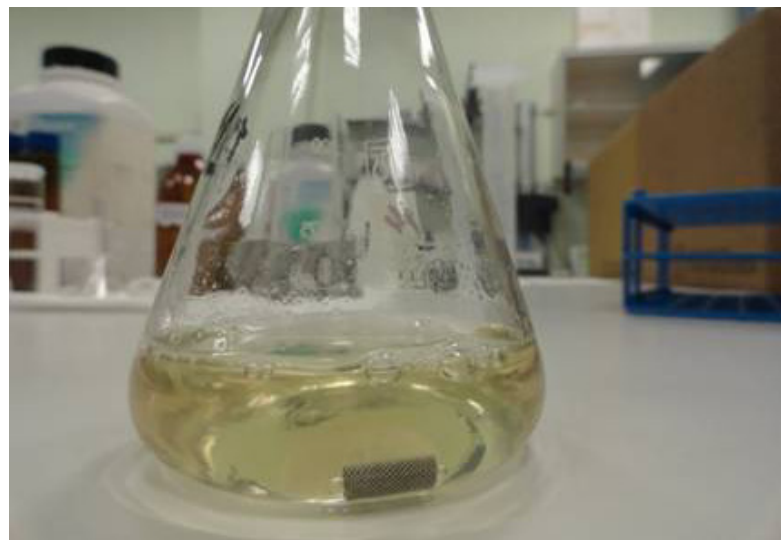
Para llegar a estas conclusiones, los investigadores se han basado en la utilización de una técnica de laboratorio denominada *Stir Bar Sorptive Extraction* (SBSE). Esta tecnología permitió a los expertos extraer las moléculas de tioles procedentes del vino blanco en un tiempo inferior a una hora y media. Este periodo reduce el tiempo de los métodos de análisis tradicionales, donde el tratamiento de la muestra puede tardar varias horas.

"Para ello, empleamos una barra magnética que introducimos en la muestra de vino -25 mililitros- y que, mediante un proceso de agitación, nos permitió extraer los tioles que analizaríamos posteriormente mediante cromatografía gaseosa", sostiene.

Y añade: "El siguiente paso fue identificar y calcular la concentración real de tioles en los vinos y comprobar, tras repetir el proceso en diversas ocasiones, que se trataba de un método fiable y preciso".

Una de las principales aplicaciones que surgen a partir de este estudio, que ya ha sido probado con éxito en laboratorio con variedades de uva como *Sauvignon Blanc* o *Verdejo*, es la posibilidad de aplicar esta herramienta no sólo en vinos blancos, sino también en otros tipos de vinos. "Se trata de una técnica igualmente extensible al análisis de estos compuestos en vinos de otras variedades y favorecer, de esta forma, el conocimiento sobre un producto que está en continuo crecimiento en Andalucía", argumenta.

Estos datos, según apuntan los investigadores, han permitido abrir líneas de trabajo orientadas a profundizar en el estudio de nuevos métodos de análisis de estas sustancias cuando se encuentran en concentraciones aún más bajas. "Este proceso nos permitiría vigilar desde su comienzo el proceso de producción del vino y, al no requerir prácticamente tratamiento de la muestra, permitiría disminuir ciertos errores producidos durante su manipulación", apostilla Durán.



Nuevo proceso de detección de tioles en vinos.

Estos resultados son fruto del trabajo fin de máster de la investigadora Decibel Elpa titulado *Development of a new stir bar sorptive extraction method for the determination of volatile thiols in wines* y se enmarcan dentro del Master Erasmus-Mundus denominado 'European Master in Analytical Quality Laboratories (EMQAL)' en el que participa la Universidad de Cádiz.

Referencia bibliográfica

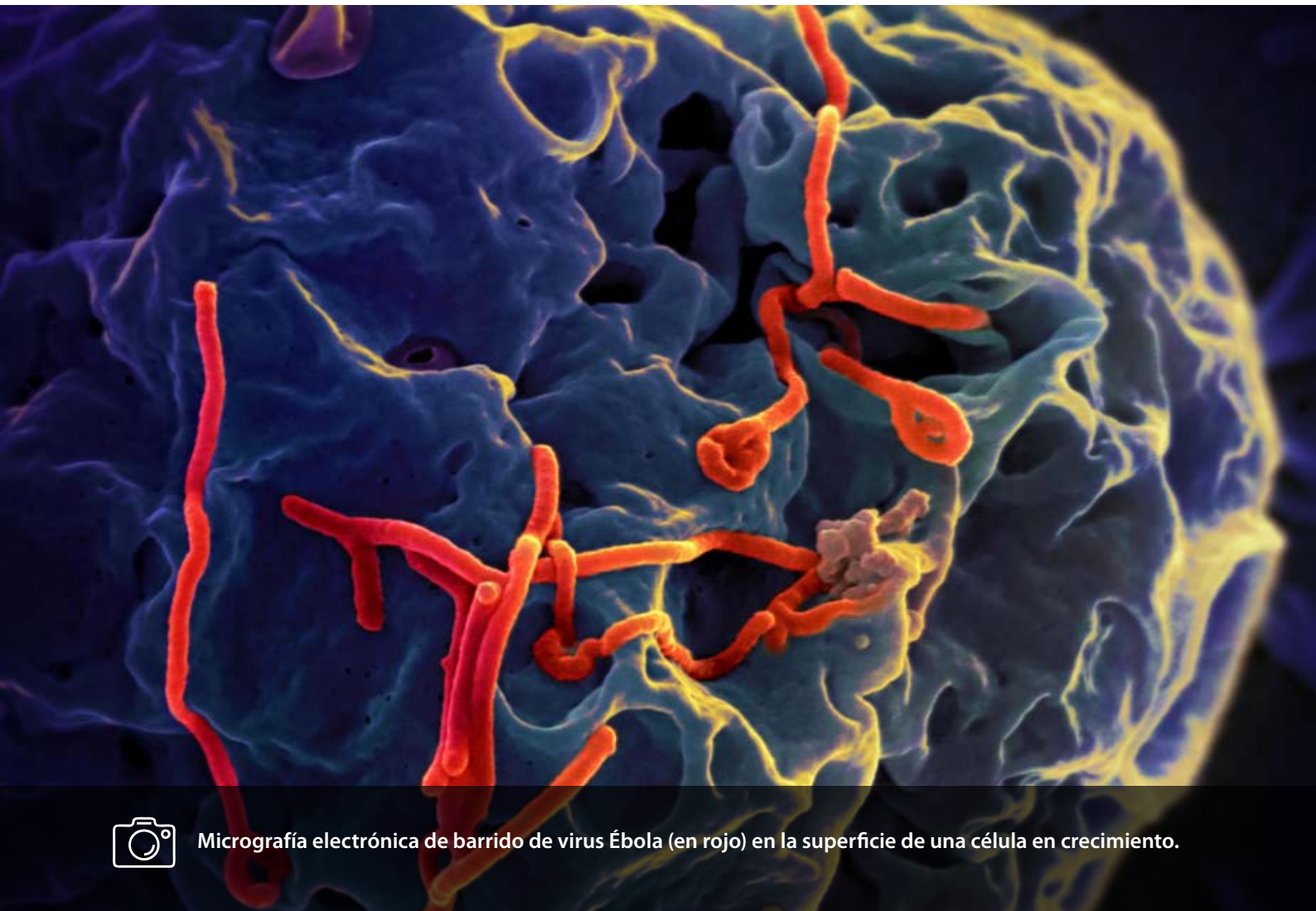
Elpa D, Durán-Guerrero E, Castro R, Natera R, Barroso CG. (2014). 'Development of a new stir bar sorptive extraction method for the determination of medium-level volatile thiols in wine'. *Journal of Separation Science*. 2014 Jul;37(14):1867-72. doi: 10.1002/jssc.201400308.

El sistema inmune de los supervivientes de ébola, clave para estudiar los posibles tratamientos

La bióloga Pilar Pérez Romero co-investigadora responsable del Laboratorio de Investigaciones Viroológicas del Instituto de Biomedicina de Sevilla (Servicio Andaluz de Salud-CSIC-Universidad de Sevilla) desgrana las características, mecanismos y evolución de la enfermedad, tras el primer caso de transmisión fuera de África.



Carolina Moya



Micrografía electrónica de barrido de virus Ébola (en rojo) en la superficie de una célula en crecimiento.

La bióloga Pilar Pérez Romero co-investigadora responsable del Laboratorio de Investigaciones Viroológicas del Instituto de Biomedicina de Sevilla (Servicio Andaluz de Salud-CSIC-Universidad de Sevilla) desgrana las características, mecanismos y evolución de la enfermedad, tras el primer caso de transmisión fuera de África.

¿Qué características tiene el virus del ébola?

La estructura y funcionamiento del ébola es similar a la de otros virus, pero quizás lo más característico es su forma de filamento, que le permite alcanzar gran longitud. Como otros, es de replicación muy rápida, lo que impide al sistema inmune defenderse. Además, es muy contagioso y la mortalidad descrita en brotes anteriores ha variado entre el 25% y el 90%.

¿Se trata de un virus nuevo?

No, procede de animales y los primeros casos en humanos se describen en los años 70, pero hasta ahora no había tanta incidencia porque nuestra exposición ha sido escasa. Esto hace que nuestro organismo no tenga memoria de cómo defendernos ante él y cuente con pocas defensas.

¿Cómo se transmite?

La transmisión se produce por contacto directo (a través de la piel o las membranas mucosas) con fluidos corporales infectados como la sangre, u otras secreciones como el sudor de personas infectadas, y con superficies y materiales (por ejemplo, ropa de cama, prendas de vestir) contaminados. El virus se puede transmitir de los enfermos incluso tras su muerte, ya que en África muchos de los contagios están relacionados con los ritos funerarios que implican contacto con el difunto.

¿Qué factores deben darse para que aparezca un brote de ébola?

El brote actual de África es el mayor desde que el virus fue descubierto. Para que se inicie debe haber un caso índi-

ce, es decir, la primera persona infectada (que en el caso de África no se conoce), y que se propague luego a otras personas a través del contacto directo y éstos se infecten.

¿Cómo se manifiesta la enfermedad?

Los pacientes son contagiosos mientras el virus esté presente en la sangre y las secreciones. Los primeros 21 días son críticos porque comprenden el periodo de incubación, aunque en el caso de la enfermera contagiada han pasado 6 ó 7 días, es decir, ha sido muy rápido. Los primeros síntomas son fiebre, fatiga, dolor muscular, de cabeza y garganta, es decir, como muchas enfermedades comunes, de ahí la dificultad de diagnosticarla en sus primeras fases. Luego aparecen vómitos, diarrea, erupciones cutáneas. No se hace más evidente hasta que hay hemorragias y disfunción orgánica principalmente renal y hepática, cuando la enfermedad está en estadios avanzados.

¿De qué depende la supervivencia de un paciente?

Sin duda, de su sistema inmune. También ocurre con otros virus como el VIH, es una cuestión sin resolver por qué algunas personas se curan y otras no. Ahí está la pista para el futuro. Los pacientes que han sobrevivido han desarrollado anticuerpos y células de memoria contra la enfermedad y son claves para estudiar los posibles tratamientos frente a la enfermedad.

¿Hacia dónde van los futuros tratamientos contra la enfermedad?

Se basan en anticuerpos desarrollados de forma artificial que se han probado con éxito en monos. Se trata de diseñar moléculas que reconocen al virus, lo bloquean evitando la posibilidad de infectar a más células y el sistema inmune lo elimina. Eso es lo que se está intentando reproducir en los laboratorios de investigación: anticuerpos que bloquean distintas partes del virus. Sin embargo, los resultados en humanos no son concluyentes por el momento, ya que se han usado en muy pocos casos como uso compasivo y no se puede concluir si los pacientes se han curado como consecuencia del tratamiento utilizado.



La bióloga Pilar Pérez Romero es co-investigadora responsable del Laboratorio de Investigaciones Viroológicas del Instituto de Biomedicina de Sevilla (Servicio Andaluz de Salud-CSIC-Universidad de Sevilla)



Patentan un producto elaborado con pequeños crustáceos rico en proteínas destinado a la alimentación para peces

Investigadores de la Universidad de Sevilla obtienen un producto natural elaborado con caprélidos, especies marinas diminutas, que se utilizan por primera vez como complemento alimenticio en acuicultura.



Carolina Moya



Hembra de caprélido con crías.



Investigadores del Laboratorio de Biología Marina (LBM) de la Universidad de Sevilla, en colaboración con el Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera (IFAPA) del Toruño (Cádiz) han patentado un nuevo producto natural elaborado con caprélidos, diminutos crustáceos marinos, destinado a la alimentación en acuicultura. La novedad de la invención radica en que es la primera vez que se utilizan estas especies como complemento alimenticio en la dieta de peces con interés comercial. Además, los expertos han comprobado su elevado contenido en proteínas, Omega-3 y calcio, además de la facilidad para su obtención de grandes cantidades, paso previo para la explotación industrial.

Los caprélidos son crustáceos con un tamaño comprendido entre los dos milímetros y los dos centímetros que recuerdan a una mantis religiosa. Resultan fundamentales en la alimentación de muchos peces en la naturaleza, además constituyen la dieta exclusiva de algunos moluscos cefalópodos como la sepia. "No obstante, quizás debido al desconocimiento de estas especies, hasta ahora no se habían estudiado sus posibilidades como alimento para acuicultura o acuariofilia, es decir, para acuarios domésticos. Nosotros hemos analizado sus propiedades nutritivas, la capacidad de producción en grandes cantidades y hemos patentado un método para conservarlos", explica a la Fundación Descubre el científico responsable de la patente, José Manuel Guerra, de la Universidad de Sevilla.

El método consiste en preparar un liofilizado de crustáceos caprélidos, es decir, en extraerles el agua y envasarlos para suministrarlos en las dosis deseadas, según se trate de pequeños peces de acuario, tortugas o peces de mayor tamaño con interés en acuicultura.

El proceso de obtención patentado comprende varias etapas. Comienza con recolección de los caprélidos en su medio natural, continúa con congelación a una temperatura que oscila entre -20°C y -80°C. Por último, se procede a la liofilización a -50°C durante 24 horas o al secado en estufa durante 1 hora. Cuando se les extrae el agua, los caprélidos muestran un aspecto de camarones secos y pueden mantenerse en cualquier envase, sin ningún conservante, y perdurar durante varios años. "Se trata de un proceso sencillo y barato. La dificultad estriba en la obtención de los caprélidos en grandes cantidades", enfatiza.

Sin embargo, los investigadores han salvado este obstáculo, ya que han comprobado que el ciclo de vida de estos crustáceos es extremadamente rápido y, en un mes, los juveniles alcanzan la madurez. "En nuestros ensayos hemos alcanzado elevadas densidades en poco tiempo. Partimos con 250 ejemplares y, en tres meses, se alcanzan alrededor de 15.000", precisa.

Otra de las ventajas del producto es su potencial nutricional, dado su contenido en proteínas, ácidos grasos esenciales Omega-3 y calcio. Los expertos han analizado el aporte nutritivo de los caprélidos como alimento en acuicultura. "Hasta el momento la *Artemia* es el alimento vivo más popular para las larvas de peces. Sin embargo, los mayores esfuerzos se están centrando en la identificación de dietas adecuadas para reemplazar estos organismos y, por lo tanto, reducir su coste de producción", explica Guerra.

De ahí que los expertos propongan a los caprélidos como una alternativa. Entre otros factores por su contenido de proteínas, lípidos e hidratos de carbono, que los hace adecuados para los crecimientos normales de peces, crustáceos y moluscos. Así lo han comprobado en el estudio 'Nutritional analysis of freshwater and marine amphipods from the Strait of Gibraltar and potential aquaculture applications' publicado en la revista *Journal of Sea Research* y cuya autora principal es la investigadora Elena Baeza-Rojano, que realizó su tesis doctoral centrada en este tema.

Otro beneficio de la utilización de los caprélidos en acuicultura está relacionado con su alimentación. "Son fundamentalmente detritívoros, es decir, se nutren de detritus, con lo que podrían mantenerse en tanques de cultivo a gran escala asociados a los desechos de los tanques de peces, lo que supondría un ahorro importante, ya que se suprimen los costes de alimentarlos", sostiene.

Según destacan los investigadores, el nuevo producto patentado cuenta con potencial en el campo de la acuariofilia (como alimento para peces ornamentales) y en acuicultura, pero apuntan su aplicación en alimentación humana. "Además, el liofilizado de caprélidos podría ser empleado como complemento dietético para deportistas o personas con carencias proteicas", adelanta.



Investigadores del Laboratorio de Biología Marina (LBM) de la Universidad de Sevilla.

Analizan el comportamiento del ozono superficial en diferentes entornos de Andalucía Occidental

Investigadores de la Universidad de Huelva definen por primera vez una región de análisis tan amplia para el estudio de este contaminante atmosférico, lo que permite comprender su dinámica y variación.



Carolina Moya



Los investigadores Juan Pedro Bolívar (izquierda) y Daniel Domínguez López (derecha) de la Universidad de Huelva

Investigadores del grupo física de radiaciones y medio ambiente (Fryma) de la Universidad de Huelva han analizado el comportamiento del ozono superficial de zonas urbanas, rurales e industriales de Andalucía Occidental. Este compuesto es uno de los contaminantes más importantes en la baja atmósfera, ya que tiene efectos sobre la salud, la vegetación, los materiales y el clima.

En el trabajo 'Spatial and temporal variation of surface ozone, NO and NO₂ at urban, suburban, rural and industrial sites in the southwest of the Iberian Peninsula', publicado en la revista *Environmental Monitoring and Assessment*, los investigadores abarcan por primera vez una zona tan amplia de análisis (Andalucía occidental), ya que hasta el momento tan sólo existían estudios locales. "Las altas temperaturas y la radiación solar, la orografía tan característica del valle del Guadalquivir y la emisión de estos gases precursores por las ciudades y complejos industriales convierten al Suroeste de la Península Ibérica en una zona propicia para la formación y acumulación de ozono", detalla a la Fundación Descubre el investigador responsable del estudio Daniel Domínguez López, de la Universidad de Huelva.

Los niveles máximos de ozono se alcanzaron en primavera y verano, coincidiendo con las mayores temperaturas

Los expertos han analizado el origen y comportamiento del ozono en Andalucía occidental durante cuatro años. De esta forma, han comprobado las variaciones mensuales, semanales y diarias de ozono y de un grupo de sus precursores, los óxidos de nitrógeno. La principal fuente de estos compuestos, que se forman por la combustión del nitrógeno a altas temperaturas, son las combustiones producidas por el tráfico. "Alcanzan una distancia pequeña, es decir, se localizan cerca de donde se emiten. Por el contrario, el ozono tarda más formarse, ya que necesita un 'cóctel' compuesto, entre otros factores, por estos óxidos, radiación y temperatura, por tanto, se detectan lejos de la zona de emisión", explica otro de los autores del estudio Juan Pedro Bolívar.

La propia composición de estos contaminantes marca su comportamiento. Según el estudio, los niveles máximos de ozono se alcanzaron en primavera y verano, al contrario que los óxidos de nitrógeno que se incrementan en otoño e invierno. En cuanto a las horas de mayor concentración, en sitios urbanos, suburbanos e industriales los niveles de ozono registraron un valor máximo entre las 14 a 18 horas, coincidiendo con las mayores temperaturas e índices de radiación solar. En el caso de los óxidos de nitrógeno, se observaron dos picos, a primera hora de la mañana y a última hora de la tarde. "En las estaciones rurales se de-

tectaron niveles constantes de óxidos de nitrógeno a lo largo de todo el día, mientras que el ozono sigue un ciclo diario menos marcado que en estaciones urbanas", matiza Domínguez y añade: "Los niveles alcanzados en todos los casos no superan los límites establecidos para emitir alertas a la población".

El análisis semanal ha permitido a los expertos atesorar datos suficientes para estudiar por primera vez el denominado efecto fin de semana, es decir, si existe diferencia de los niveles en estos dos días de menor actividad humana. "Los resultados indicaron que sólo áreas de influencia de las emisiones del tráfico importantes presentan variaciones de fin de semana para los óxidos de nitrógeno, mientras que no se detectaron cambios significativos en el caso del ozono", detalla el experto.

Para llegar a estas conclusiones, los investigadores seleccionaron 12 estaciones de la Red de Vigilancia y Control de la Calidad del Aire de Andalucía representativas de cinco áreas, con un comportamiento diferente del ozono, de un total de 29 sitios de monitoreo. "Es la primera vez que el análisis de estos contaminantes atmosféricos se ha desarrollado en una zona tan amplia, lo que permite una comprensión completa de la dinámica y las relaciones de estos compuestos", enfatiza Domínguez.

Rastreado el ozono

Según los expertos, el ozono en altas concentraciones y por períodos prolongados tiene efectos perjudiciales para la salud, provocando irritaciones en los ojos y mucosas. "Además, incide en el desarrollo de las plantas, ralentizando su crecimiento. Es un contaminante fotoquímico y tiene efectos corrosivos en las vías respiratorias y pulmones", explica otro de los autores del artículo, Juan Pedro Bolívar, catedrático de Física Aplicada.

De ahí que después de este análisis sobre el origen y caracterización del comportamiento del ozono, los investigadores trabajen ahora en precisar sus episodios, es decir, aquellos momentos o períodos de tiempo en los que se producen niveles de ozono por encima de los umbrales de información y alerta, que pudieran requerir recomendaciones destinadas a la población. "El objetivo final es desarrollar modelos que permitan predecir con alta probabilidad cuándo se producirá un episodio de ozono a partir de los datos meteorológicos del lugar en estudio y las emisiones de precursores de ozono existentes en dicha zona", anticipa Bolívar.

Referencia bibliográfica

D. Domínguez López, J. A. Adame, M. A. Hernández-Ceballos, F. Vaca, B. A. De la Morena, J. P. Bolívar. 'Spatial and temporal variation of surface ozone, NO and NO₂ at urban, suburban, rural and industrial sites in the southwest of the Iberian Peninsula'. *Environmental Monitoring and Assessment*.

Analizan las dificultades en la lengua oral y escrita de escolares con dispositivos de audición

Investigadores de la Universidad de Málaga concluyen en un estudio que el 50 por ciento del alumnado de entre 6 y 13 años de la provincia, aun disponiendo de audífonos o implantes cocleares para corregir las deficiencias auditivas, sigue cometiendo graves errores gramaticales al hablar.



María José Llobregat



Escolares de primaria leyendo.

Investigadores del Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación de la Universidad de Málaga han demostrado que la mitad de la población escolar de Primaria de la provincia que utiliza audífonos digitales o implantes en el nervio coclear (oído interno) continúa teniendo dificultades en el desarrollo del lenguaje oral. En concreto, los expertos señalan que el 50 por ciento de los estudiantes malagueños de edades comprendidas entre los 6 y los 13 años tiene un desarrollo gramatical por debajo del que se alcanza a los 5 años, edad a la que adquieren las reglas fundamentales de la lengua.

En lo que respecta al lenguaje escrito, las dificultades se manifiestan en el área de la comprensión lectora. “Los niños leen. No tienen problemas a la hora de descifrar las palabras pero no comprenden los textos”, explica a la Fundación Descubre, Antonia Mercedes González Cuenca, responsable del proyecto.

En este sentido, afirma que se ha detectado un nivel alto de incompreensión de textos expositivos, es decir, aquellos que se parecen más a los libros de estudio, que está directamente relacionado con el escaso desarrollo de competencias lingüísticas orales. Por el contrario, las narraciones tipo cuento no entrañan tanta dificultad para los escolares.

Para llegar a estas conclusiones, parte de las cuales están publicadas en el artículo ‘Tecnologías auditivas actuales y desarrollo gramatical infantil’ de la revista *Logopedia, Foniatría y Audiología*, los investigadores han evaluado al 90 por ciento de la población escolar con problemas de audición de Málaga, lo que supone unos 50 alumnos de entre 6 y 13 años de 40 centros públicos y concertados de la provincia, incluida su capital.

Elegir el dispositivo correcto

El estudio es también el primero realizado en España en mostrar que no hay diferencias significativas en el desarrollo lingüístico y en el aprendizaje escolar entre los niños que utilizan audífono o los que, por el contrario, recurren al implante coclear. “De la bibliografía revisada se desprende que los niños que se benefician de este dispositivo electrónico obtienen mejores resultados que los que usan audífono”, aclara la investigadora.

“Sin embargo, -continúa-, nuestros datos concluyen que el porcentaje de niños sordos con dificultades de lenguaje y problemas de rendimiento académico es el mismo si se comparan los que utilizan audífono con los que usan implante coclear”.

La elección del dispositivo correcto en función de las deficiencias auditivas de cada niño es la base para explicar que ambas opciones ofrezcan resultados similares. “El implante coclear está especialmente indicado para niños con sordera profunda que necesitan intensificar el sonido hasta los 90-95 decibelios. Por su parte, los audífonos digitales, llamados también de última generación, son idóneos para personas con sordera severa, aquéllas que requieren una intensificación del sonido por debajo de los

80-85 decibelios. Una conversación normal, por ejemplo, está en torno a los 20-30 decibelios”, matiza.

El implante es un dispositivo en el que las células ciliadas inservibles del oído interno son sustituidas por electrodos que proporcionan un estímulo que llega al cerebro. Sin embargo, señala la investigadora, su número es insuficiente para cubrir la parte dañada del nervio coclear por lo que la calidad de la información transmitida al cerebro no es la misma que la emitida de manera natural.

Por esta razón afirma que ninguno de los dos dispositivos, en general, proporciona una audición normal. “Ambos distorsionan el sonido provocando que la información recibida por el niño no sea la normal y, en consecuencia, que tengan problemas lingüísticos”, argumenta.

El porcentaje de niños sordos con dificultades de lenguaje y problemas de rendimiento académico es el mismo si se comparan los que utilizan audífono con los que usan implante coclear

Estos resultados son fruto del proyecto de excelencia ‘El efecto de los avances audiológicos en el desarrollo y aprendizaje de los alumnos sordos. Aplicaciones para la educación’, financiado por la Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo de la Junta de Andalucía.

Programa educativo

A partir de estos datos, la siguiente fase de la investigación se centrará en la elaboración de un programa educativo de intervención que trate de corregir las carencias en el desarrollo del lenguaje y sus efectos colaterales en el aprendizaje escolar. “El objetivo es ofrecer pautas útiles para niños sordos de primaria que presenten dificultades. Es necesaria una actualización de los programas de intervención porque hay aspectos que, en la actualidad, no tienen sentido. Por ejemplo, no hay que insistir tanto en la buena entonación o articulación”.

El reto está, concluye la experta, en conseguir un desarrollo gramatical normalizado y en proporcionar una ayuda especializada a los alumnos sordos desde los servicios educativos, ya que las nuevas tecnologías son insuficientes para corregir sus carencias.

Referencia bibliográfica

Antonia M. González, Nuria Silvestre, María José Linero, Carmen Barajas, Inmaculada Quintana. (2014). ‘Tecnologías auditivas actuales y desarrollo gramatical infantil’. *Logopedia, Foniatría y Audiología*. 2014. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rifa.2014.05.001>

Aumentan la producción de un colorante natural procedente de un hongo con propiedades antioxidantes

Investigadores de la Universidad de Sevilla han logrado obtener 500 veces más cantidad de un colorante natural acumulado por un hongo que cuando éste lo produce en la naturaleza.



Carolina Moya



Efecto del nitrógeno sobre la producción de carotenoides en un mutante superproductor. De izquierda a derecha, cada matraz duplica el contenido en nitrógeno respecto al anterior. Cuanto más nitrógeno tiene el cultivo, menor es la pigmentación y la cantidad de carotenoides.

Investigadores del grupo Conducta y Regulación de la Universidad de Sevilla han logrado obtener 500 veces más cantidad de un colorante natural acumulado por un hongo que cuando éste lo produce en la naturaleza. Esta producción de neurosporaxantina, un compuesto químico anaranjado con propiedades antioxidantes, abre la puerta a su futura producción industrial.

Ese color naranja característico del compuesto denota su procedencia. "Se trata de un carotenoide, es decir, un pigmento orgánico que se encuentran de forma natural en las algas y en las plantas, así como en muchos hongos y bacterias. El más conocido es el beta-caroteno, presente en numerosos alimentos, como la zanahoria o la calabaza, a los que dan su típico color anaranjado. Existen además muchos otros carotenoides de interés, como la astaxantina, responsable del color rosado del flamenco, la langosta o el salmón, que lo adquieren por la dieta", explica a la Fundación Descubre el investigador de la Universidad de Sevilla Javier Ávalos.

Los científicos han descubierto las bases moleculares para la producción de uno de estos compuestos: la neurosporaxantina, un carotenoide anaranjado producido de forma natural por muy pocos hongos en la naturaleza. "Esta escasez es lo que ha hecho que no se haya estudiado hasta el momento lo suficiente, pero cuenta con unas características químicas muy peculiares: es una molécula anfipática, que en química significa que posee una zona hidrófila (con afinidad por el agua), mientras que otra parte de la molécula repele este líquido", precisa.

Esta estructura química les permite, según los expertos, introducirse en las membranas celulares y proteger a la célula del proceso de oxidación. "Esta capacidad sugiere un enorme potencial saludable para este colorante natural, pero hasta el momento no se habían realizado estudios que lo avalen", detalla.

De esta forma, lo primero que han conseguido los expertos son cantidades apropiadas de este pigmento. "Hemos obtenido una cantidad 500 veces mayor a la producida por la estirpe salvaje mediante una mutación reguladora y el control de la relación de azúcares y nitrógeno en las condiciones de cultivo, aumentando los primeros y bajando el segundo", especifica.

Tras acometer los ensayos con diferentes estirpes, medios y tiempos de cultivo, los investigadores han obtenido cerca de un 1% de neurosporaxantina respecto al peso seco de micelio, es decir, la masa que constituye el cuerpo de los hongos. "Supone una cantidad muy elevada, teniendo en cuenta los niveles que encontramos en la naturaleza, y el hongo es capaz de tolerarlo", sostiene.

Hasta el momento, los expertos de la Universidad de Sevilla han identificado todos los genes implicados en la síntesis de neurosporaxantina y trabajan actualmente en los mecanismos moleculares que controlan su producción.

Por su parte, la empresa granadina BioflowSur, también implicada en el proyecto, está desarrollando un método adecuado de extracción y purificación del compuesto para comprobar después sus características funcionales.



Investigadores del grupo Conducta y Regulación de la Universidad de Sevilla.



El carotenoide licopeno confiere su color rojo al tomate.

“Queremos estudiar su actividad biológica mediante la realización de ensayos *in vitro* e *in vivo* con líneas celulares, analizar su capacidad antioxidante y obtener así indicios sobre posibles efectos beneficiosos para la salud, como pueden ser la prevención de las enfermedades cardiovasculares, la diabetes o la obesidad”, relata Ávalos.

Cantidades adecuadas

Sin embargo, el primer paso, la producción del compuesto en cantidades adecuadas, es ya un hecho. Esta diferencia entre las condiciones de crecimiento en el laboratorio y en su hábitat natural, que implica una ventaja biotecnológica por la acumulación de carotenoides en los hongos, es uno de los aspectos que los investigadores describen en su artículo ‘Biological roles of fungal carotenoids’, que acaban de publicar en la revista *Current Genetics*. “Descubrir las posibles funciones de los carotenoides de los hongos requiere comprender las necesidades reales en su ecosistema natural, ya que los hongos han adaptado su capacidad para producir carotenoides y otros compuestos para mejorar sus posibilidades de supervivencia en la naturaleza”, resume Ávalos.

Los resultados del estudio se enmarcan dentro del proyecto de excelencia ‘Producción de neurosporaxantina en hongos y análisis de su potencial biotecnológico como colorante natural beneficioso para la salud’ financiado por la Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo de la Junta de Andalucía.

Referencia bibliográfica

Javier Avalos, M. Carmen Limón. ‘Biological roles of fungal carotenoids’. *Current Genetics*.

Desarrollan estructuras de titanio poroso que mejoran la integración de las prótesis tras una fractura y favorecen la recuperación ósea

Los expertos también han diseñado nuevas biomoléculas capaces de señalar a las células encargadas de la regeneración de hueso el camino más directo hacia las zonas donde se produce la ruptura y así reducir el coste final de la intervención.



José T. Del Pozo



Investigadores del Laboratorio de Bioingeniería y Regeneración Tisular (LABRET).

Investigadores del Laboratorio de Bioingeniería y Regeneración Tisular (LABRET), ubicado en el Centro Andaluz de Nanomedicina y Biotecnología (BIONAND) de la Universidad de Málaga, han desarrollado nuevas estructuras de titanio poroso que mejoran la integración de las prótesis tras una fractura (lo que se conoce como artroplastia) y favorecen la recuperación ósea. Según apuntan los expertos, el uso de este tipo de prótesis contribuirá a impedir los problemas normalmente asociados al titanio macizo, ya que éste en ocasiones no es capaz de integrarse en el hueso y puede provocar, además de un posible rechazo por parte del organismo, el “aflojamiento” de la prótesis.

Asimismo, los investigadores también han diseñado nuevas biomoléculas capaces de señalar a las células encargadas de la regeneración ósea el camino más directo hacia las zonas donde existe el problema y es necesaria la nueva fabricación de hueso. De este modo, la estructura porosa permite que estos ‘señalizadores’ puedan anclarse entre sus poros y dirigir a las células para que éstas ocupen dichos huecos, mejorando con ello su eficiencia y reduciendo el coste final de la intervención.

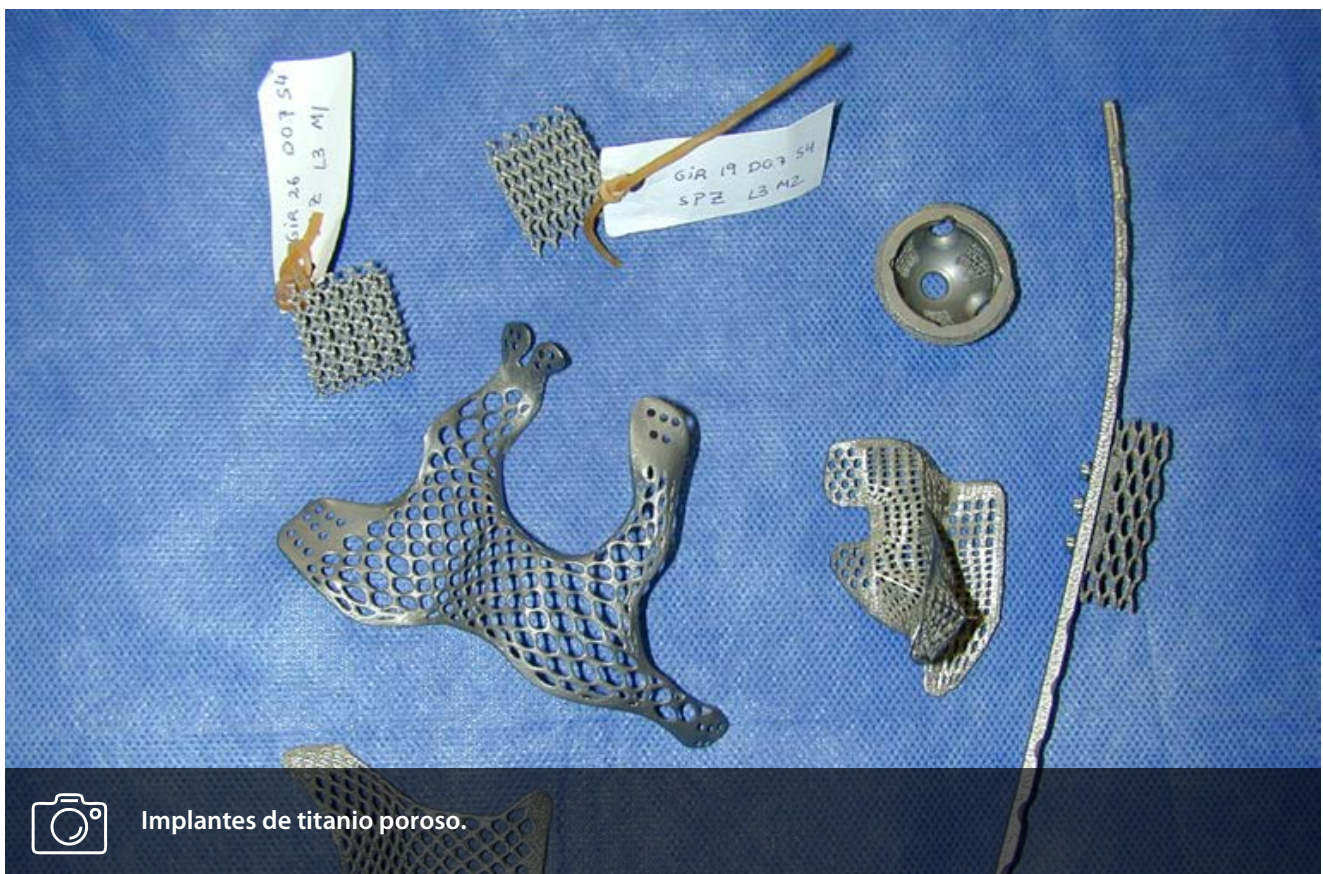
“Empleamos este tipo de material ya que deja entre sus poros hasta un 80% del volumen vacío sin llegar a comprometer su estabilidad mecánica. Es decir, estos huecos se rellenan de hueso nuevo, la fijación de la prótesis es mayor y su integración más firme”, explica a la Fundación Descubre el responsable principal del proyecto, José Becerra, catedrático de la Universidad de Málaga y director de BIONAND.

En el artículo ‘A collagen-targeted biomimetic RGD peptide to promote osteogenesis’, publicado en la revista *Tissue Engineering*, los expertos señalan que este proceso favorece la recuperación ósea gracias al uso de ciertas biomoléculas, denominadas BMPs, capaces de dirigir, de manera más eficiente, a las células responsables de regenerar los huesos en el organismo. “Al emplear estos señalizadores en concentraciones más bajas evitamos los inconvenientes procedentes del uso de grandes cantidades de estas biomoléculas como, por ejemplo, el alto precio de la intervención y su expansión por la circulación sanguínea más allá del lugar idóneo para reparar el defecto óseo”, argumenta Becerra.

Un producto patentado

Para llegar a estas conclusiones, los expertos diseñaron y patentaron, en primer lugar, las biomoléculas encargadas de señalar a las células responsables de formación ósea las zonas donde se ha producido la fractura. “A continuación, desarrollamos, mediante ingeniería de tejidos, una prótesis experimental de titanio poroso para colocar sobre el hueso de un animal de experimentación en el que se había practicado un defecto”, sostiene Becerra.

Y añade: “El siguiente paso es rellenar con colágeno cada uno de los poros de la prótesis de titanio, a los que se fijan las proteínas osteoinductoras encargadas de favorecer la adherencia de las células osteogénicas, es decir, de aquellas que se encargan de fabricar o reparar el hueso cuando se producen fracturas”.



Implantes de titanio poroso.

Finalmente, tras implantar los nuevos señalizadores en los poros previamente rellenos con colágeno, los expertos emplearon diversas técnicas de laboratorio para comprobar si efectivamente existía una mejora en el proceso de formación del hueso.

Nuevos horizontes ortopédicos

Una de las principales aplicaciones que surgen a partir de este estudio, que ya se está desarrollando en el Centro Andaluz de Nanomedicina y Biotecnología en colaboración con el Instituto Tecnológico de Canarias (ITC), es la posibilidad de emplear estos señalizadores en fracturas de hueso difíciles de unir o en lesiones de columna que precisan estabilización. “Estos resultados, una vez que se compruebe su utilidad en personas, permitirán que tanto la fijación de la prótesis como su integración en el hueso dañado sean mucho más eficientes y duraderas”, expone Becerra.

Estos datos, según apuntan los investigadores, han permitido a los expertos abrir nuevas líneas de trabajo con

el objetivo de profundizar en el estudio de la formación de hueso y su integración con el paciente a lo largo del tiempo. “El siguiente paso será comprobar en modelos animales su funcionamiento en dos situaciones patológicas muy frecuentes en seres humanos como son los defectos mandibulares, que actualmente desarrollamos en conejos y los problemas de cadera, que probaremos en ovejas”, apostilla.

Referencias bibliográficas

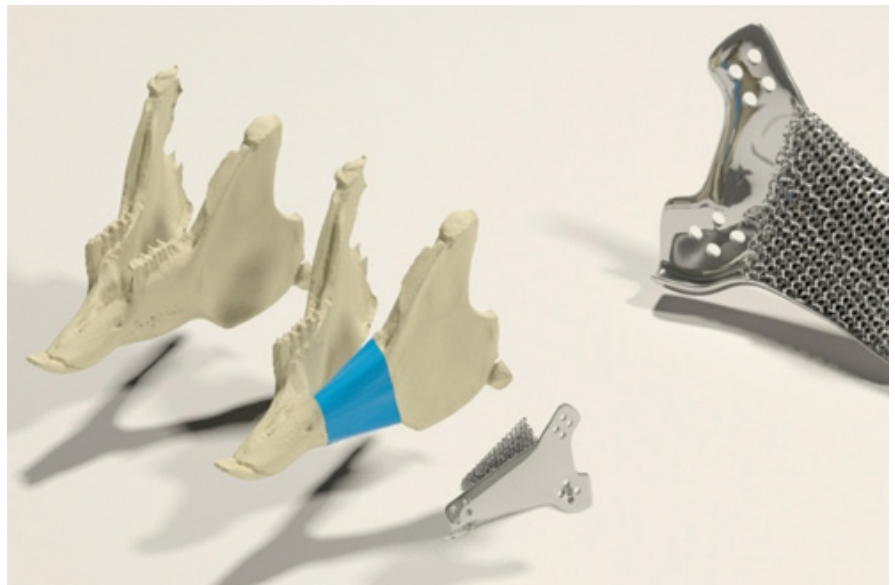
Visser R, Arrabal PM, Santos-Ruiz L, Fernandez-Barranco R, Becerra J, Cifuentes M. (2014). ‘A collagen-targeted biomimetic RGD peptide to promote osteogenesis’. *Tissue Engineering*, 20 (1-2):34-44.

Más información

El LABRET es miembro del Ciber-bbn y de la Red de Terapia Celular, ambas instituciones del Instituto de Salud Carlos III. Así mismo pertenece al Instituto de Investigación Biomédica de Málaga (IBIMA).



Modelo de prótesis de mandíbula en conejo.



Comprueban con imágenes de satélite la relación entre la productividad de la vegetación y la distribución del tejón en zonas áridas

Un equipo de científicos de la Universidad de Almería ha creado un modelo matemático para caracterizar y hacer predicciones sobre el hábitat de este mamífero. La tecnología de satélite permite disponer de forma continua, tanto en el espacio como en el tiempo, variables que describen el funcionamiento de los ecosistemas.



Ana Pérez



Equipo de investigación del profesor de la Universidad de Almería Javier Cabello.

Científicos de la Universidad de Almería, dirigidos por Javier Cabello Piñar, han realizado una investigación para ver cuál es el área de distribución del tejón europeo (*Meles meles*) en paisajes áridos. Concretamente han tomado como ámbito de estudio el valle del río Andarax, en la provincia de Almería. “La selección del tejón como objeto de estudio se debe a que esta especie es indicadora de los cambios de uso de suelo en las zonas áridas”, explica el profesor a la Fundación Descubre.

La novedad de la investigación radica en la incorporación de variables funcionales -que describen el funcionamiento del ecosistema- y en el empleo de imágenes de satélite para la modelización o caracterización del hábitat de este mamífero. Para realizarlo han muestreado en campo su presencia y densidad y han comparado los datos con la información obtenida de los satélites.

Concretamente, han creado un modelo matemático que permite vincular la productividad primaria (el verdor de la vegetación) con la distribución del tejón. Los modelos elaborados por los ecólogos son fórmulas matemáticas que permiten caracterizar y hacer predicciones del hábitat de las especies de una forma sintética y sencilla.

La investigación se ha publicado en la revista *Landscape Ecology* bajo el título *Modeling spatial distribution of European badger in arid landscapes: an ecosystem functioning approach*. En ella han comprobado que el uso de tecnología de satélite permite una buena caracterización del hábitat del tejón europeo. Los resultados del estudio indican que la distribución obtenida por los modelos que incluyen las variables del ‘verdor de la vegetación’ es coherente con las preferencias de hábitat descritas por otros autores anteriormente para el tejón europeo. Como indican los científicos almerienses, estas variables tienen la ventaja de reflejar la variabilidad del dosel vegetal en el paisaje y ofrecen una respuesta muy rápida a los cambios ambientales, es decir, los que se producen en el clima y en los usos del suelo.

Productividad y verdor

Para desarrollar el estudio, el equipo del profesor Cabello ha diseñado varios modelos de distribución espacial. En algunos de ellos incorporaron como novedad datos de productividad primaria de la vegetación obtenidos con los satélites.

Este parámetro representa la cantidad de energía solar que los ecosistemas son capaces de transformar en energía trófica, es decir, en energía disponible para los organismos que habitan en el ecosistema. Los responsables de hacer esta conversión son las plantas. “Hemos utilizado los satélites por la capacidad que tienen para identificar toda la materia ‘verde’ que hay sobre la superficie terrestre”, indica el responsable del estudio.

Las imágenes de satélite que han usado se proveen cada 16 días de manera gratuita y de ellas se pueden extraer las variables que permiten explicar el funcionamiento de los ecosistemas. “Si sabemos que a una determinada actividad de vegetación le corresponde una densidad de tejón, es mejor estudiar la información del satélite que hacer el muestreo en campo porque resulta más barato y más rápido”, indica Javier Cabello, director de investigación del Centro Andaluz para la Evaluación y Seguimiento del Cambio Global.



Grupo de tejones ('Meles meles')

El estudio abre la posibilidad al diseño de programas de seguimiento para mejorar la precisión de la vigilancia y modelar la vida silvestre con fines de conservación bajo los diferentes escenarios de cambio climático.

Referencia bibliográfica

Juan M. Requena-Mullor, Enrique López, Antonio J. Castro, Javier Cabello, Emilio Virgós, Emilio González-Miras, Hermelindo Castro. *Modeling spatial distribution of European badger in arid landscapes: an ecosystem functioning approach*. *Landscape Ecology*. May 2014, Volume 29, Issue 5, pp 843-855.

Desarrollan un material biodegradable derivado de la piel de tomate para el recubrimiento interno de las latas de conserva

Estos productos suponen una alternativa a los actuales compuestos empleados por la industria y son respetuosos con el medio ambiente al estar basados en la cutina, un tejido vegetal presente tanto en frutas como en hortalizas.



José T. Del Pozo



Investigadores del Instituto de Ciencia de Materiales de Sevilla y de la Universidad de Málaga.

Investigadores del Instituto de Ciencia de Materiales de Sevilla (centro mixto Consejo Superior de Investigaciones Científicas-Universidad de Sevilla) y de la Universidad de Málaga han desarrollado materiales biodegradables, procedentes de la piel del tomate, destinados a recubrir el interior de latas de conserva. Según apuntan los expertos, se trata de una alternativa orgánica que permite sustituir el material que normalmente envuelve la zona interior de estos envases para evitar su contacto con el alimento o bebida. Este nuevo recubrimiento, además de ser respetuoso con el medio ambiente, mantiene sus propiedades en cuanto a duración o resistencia.

En el artículo 'Polyester Films Obtained by Noncatalyzed Melt-Condensation Polymerization of Aleuritic (9,10,16-Trihydroxyhexadecanoic) Acid in Air', publicado en la revista *Journal of Applied Polymer Science*, el equipo de trabajo resume cómo ha desarrollado un material biodegradable a partir de cutina vegetal, un polímero que procede de la piel del tomate y que permite recubrir la zona interior de todo tipo de recipientes destinados a conservar alimentos o refrescos.

"Nos fijamos en el tomate porque su piel presenta las mismas propiedades que requieren este tipo de productos. Es decir, es muy resistente y no se funde, de forma que puede soportar los tratamientos esterilizadores que normalmente se aplican a estas latas", explica a la Fundación Descubre el responsable principal del proyecto, José Jesús Benítez, investigador del Instituto de Ciencia de Materiales de Sevilla.

De este modo, los expertos han demostrado la eficacia de este nuevo material tanto en latas de refresco o cerveza como en envases de alimentos. "Podemos utilizarlo para envasar bebidas, normalmente consumidas en cortos espacios de tiempo, o para conservar la comida, ya que ésta puede estar varios años hasta que llegan al consumidor", expone Benítez.

Para llegar a estas conclusiones, los expertos desarrollaron y patentaron, en primer lugar, el nuevo material procedente de la piel del tomate. "Antes de decidir centrarnos en el tomate, comprobamos que es un producto muy abundante en Andalucía y que además su piel no se funde, no se disuelve y es estable y homogénea", sostiene Benítez.

Y añade: "Extraemos su piel y, mediante técnicas de laboratorio, obtenemos un determinado poliéster químicamente idéntico al vegetal denominado cutina que la planta emplea como esqueleto de sus tejidos externos para unir sus componentes y que es el elemento clave que compone el nuevo producto que hemos desarrollado".

Finalmente, una vez desarrollado el nuevo producto a partir de cutina vegetal, los expertos comprobaron su eficacia aplicándolo sobre planchas metálicas idénticas a las comúnmente empleadas en envases. "Por último, en el laboratorio del Instituto de Ciencia de Materiales de Sevilla, demostramos su utilidad como material de protección y recubrimiento interior tanto en latas de corta duración

(plancha de aluminio) como en envases más duraderos (aleación de acero y zinc)", apunta el investigador.

Envases ecológicos

Además de ser utilizado como recubrimiento para todo tipo de envases, este estudio, que recoge la experiencia de más de una década de investigación sobre componentes biodegradables, también ha permitido a los expertos emplear la cutina vegetal como material de envasado reciclable y ecológico. "Igualmente, hemos demostrado su capacidad a la hora de fabricar bolsas o botellas que se pueden utilizar de forma cotidiana y emplear como abono llegada la hora de desecharlas", comenta.

Estos datos, según indican los expertos, han permitido abrir líneas de investigación con el objetivo de profundizar en el estudio de nuevos materiales orgánicos procedentes de diferentes tipologías de frutos. "Trabajamos en la idea de mejorar y perfeccionar mecánicamente el producto, es decir, emplear aditivos de origen vegetal para hacer su estructura más resistente y duradera", apostilla Benítez.



Tomates.

Estos resultados son fruto de los proyectos de excelencia y nacional *Obtención de Bioplásticos Tipo Polihidroxialcanoato (PHA) de Cadena Larga a Partir de Desechos de Epidermis de Frutos Comerciales y Estudio de la Interacciones Intermoleculares entre Hidroxiácidos Carboxílicos de Cadena Larga como Modelo para el Diseño de Poliésteres Biomiméticos* financiados, respectivamente, por la Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo de la Junta de Andalucía y el Ministerio de Economía y Competitividad.

Referencia bibliográfica

J.J. Benítez, J.A. Heredia-Guerrero, S. Guzmán-Puyol, E. Domínguez and A. Heredia. (2014). 'Polyester Films Obtained by Noncatalyzed Melt-Condensation Polymerization of Aleuritic (9,10,16-Trihydroxyhexadecanoic) Acid in Air'. *Journal of Applied Polymer Science*, DOI: 10.1002/app.41328.

Desarrollan un sistema de gestión de imágenes oceánicas para identificar grandes estructuras de masas de agua como las corrientes marinas

La plataforma, basada en inteligencia artificial, diseñada por investigadores de la Universidad de Almería, permite la clasificación automática de las imágenes de satélite según su contenido, facilitando el reconocimiento de los grandes fenómenos que se originan en el mar.



M. José Llobregat



Investigadores de los grupos Informática Aplicada, Análisis de Imágenes y Supercomputación-Algoritmos de la Universidad de Almería.

Investigadores de los grupos Informática Aplicada, Análisis de Imágenes y Supercomputación-Algoritmos de la Universidad de Almería, en colaboración con la Universidad de Pensilvania (Estados Unidos), han desarrollado un sistema para seleccionar y clasificar de forma automática las imágenes oceánicas tomadas vía satélite en función de su contenido.

El programa, ideado para agilizar la gestión de estas bases de datos de imágenes de gran volumen, facilita la identificación de grandes estructuras que se originan en el océano, como las corrientes o remolinos que, por su magnitud, forma y contexto en el que se producen, son muy variables y difíciles de reconocer.

Los expertos aportan al campo de los estudios oceánicos el primer modelo de gestión de imágenes marinas obtenidas de forma remota

Con ello, tal y como se deriva del trabajo ‘Fuzzy content-based image retrieval for oceanic remote sensing’, publicado en la revista *Geoscience and Remote Sensing, IEEE Transactions on*, los expertos aportan al campo de los estudios oceánicos el primer modelo de gestión de imágenes marinas obtenidas por teledetección, es decir, de forma remota.

“A la hora de trabajar con imágenes vía satélite se suelen utilizar herramientas predefinidas que se pueden aplicar a otros ámbitos, por ejemplo, a los análisis geográficos en tierra, a la geología o al reconocimiento militar. En nuestro caso, hemos desarrollado un sistema exclusivo para reconocer fenómenos oceánicos utilizando técnicas de inteligencia artificial, es decir, creando un programa que sea capaz de razonar”, explica a la Fundación Descubre uno de los investigadores responsables del estudio, José Antonio Piedra, de la Universidad de Almería.

El sistema proporciona a los científicos una herramienta útil y eficaz para el estudio de estructuras mesoescalares (a gran escala) y su repercusión en el cambio global “El mar controla el clima del planeta. Las variaciones de tamaño, forma, duración o frecuencia de estos fenómenos pueden ser un síntoma de que algo está pasando en el océano. Por otra parte, nos ayudan a detectar otros que se consideran factores clave en este campo como el movimiento de las corrientes, el aumento de la temperatura del agua, la disminución global de la clorofila o los cambios en los ecosistemas marinos”, argumenta.

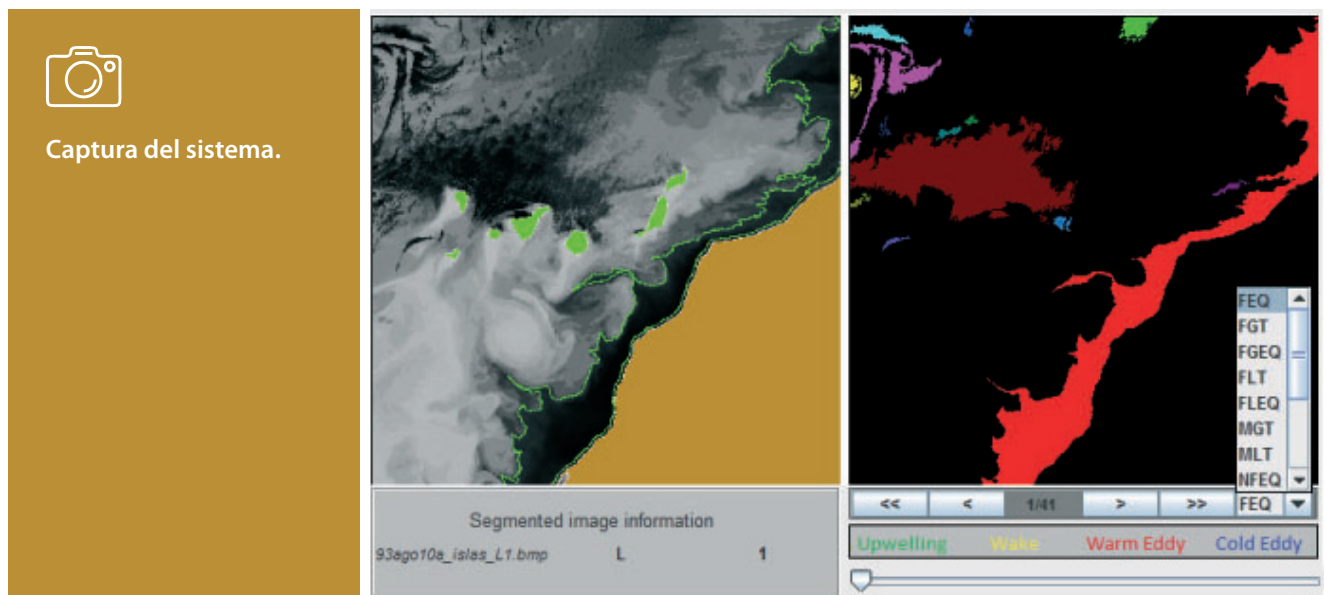
Islas Canarias, lugar de estudio

Para el desarrollo de este modelo, los investigadores han trabajado con imágenes tomadas desde hace más de una década en las Islas Canarias, una zona cuya situación geográfica, entre la plataforma continental y el océano, propicia la aparición constante de estructuras como los afloramientos. Estos son movimientos verticales ascendentes de masas de agua fría desde el fondo marino hacia la superficie. Al salir al exterior las aguas profundas, ricas en nutrientes para el fitoplancton, convierten la zona en un foco de actividad pesquera.

También se originan otros fenómenos como los remolinos o giros, que pueden ser fríos (ascenso de agua fría) y cálidos (descenso de agua cálida hacia el fondo del océano generando con ello un transporte de materia). La característica principal de ambos tipos es que pueden desplazarse durante un largo periodo de tiempo sin mezclarse con el agua que los rodea.

Por último, los expertos han identificado las estelas de las islas, que están formadas por una franja de agua, adherida a la costa, más cálida que el resto y unas estructuras tipo filamento (una especie de cola) que se desprenden del afloramiento y se extienden a mar abierto.

Las imágenes de estas estructuras –una media de 30 al día proporcionadas por los satélites, Aqua y SeaWifs, ambos de la NASA- aportaban a los investigadores dos datos fun-



damentales para este trabajo. Por un lado, la temperatura de la superficie del mar lo que posibilita el seguimiento de las corrientes marinas o la detección de focos anómalos de calor, de interés en los estudios sobre el cambio global.

Por otro, las también proporcionan información sobre la distribución de clorofila en el mar. Ésta es un indicador de la presencia de fitoplancton y, en consecuencia, de nutrientes para los peces, lo que la convierte en un parámetro útil para el sector pesquero. Así, según explican los expertos, el estudio de la evolución de la temperatura y la clorofila ayudaría no sólo a detectar posibles zonas de bancos de pesca, sino también a predecir la aparición de plagas perjudiciales para el sector, como las mareas rojas.

Metodología

Una vez obtenidas las imágenes, comienza el proceso de selección y clasificación. Los oceanógrafos realizan el primer filtro al seleccionar aquéllas con poca cobertura de nubes. Éstas impiden que las señales infrarrojas (permite el estudio de la temperatura) que emite el océano puedan llegar al satélite.

A continuación, el sistema segmenta las fotografías para facilitar la clasificación. “Estamos analizando estructuras que pueden medir cientos de kilómetros. Cada píxel corresponde a un kilómetro cuadrado lo que da una idea del volumen de datos con el que se trabaja”, especifica el investigador.

Con estas imágenes los expertos han configurado una base de datos a la que aplican lógica difusa, es decir, una serie de técnicas por las que se pueden buscar las imágenes

con una terminología similar al lenguaje natural, accesible a cualquier tipo de usuario. Por ejemplo al sistema se le da una orden del tipo: “busca estructuras con temperatura alta y extensión aproximada de 80.000 kilómetros cuadrados”.

El sistema rastrea todas las imágenes existentes y selecciona aquéllas que se ajusten a estos criterios, en función de reglas previamente definidas.

Diseñado el programa, los investigadores trabajan ya en la definición de un lenguaje común que permita a los científicos, independientemente de su campo de actuación, realizar sus consultas sin problema. “Se trata de unificar términos. Puesto que vamos a utilizar vocablos subjetivos, su significado tiene que ser idéntico para todos los usuarios. Establecer una definición común”, matiza el experto.

Este trabajo se ha materializado en el marco del proyecto de excelencia *Desarrollo de un agente web inteligente de información medioambiental*, financiado por la consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo de la Junta de Andalucía, aunque la línea de investigación se ha llevado cabo en otros proyectos. Entre estos destacan ‘Analysis of mesoscale ocean features in NW Africa Coastal Transition Zone and Canary Islands región’, con la Agencia Espacial Europea.

Referencia bibliográfica

José Antonio Piedra Fernández, Gloria Ortega, James Z. Wang, Manuel Cantón-Garbín. 2014. ‘Fuzzy content-based image retrieval for oceanic remote sensing’. *Geoscience and Remote Sensing, IEEE Transactions on*. Vol. 52, Nº, 9 (2014) pp 5422-5431.



Satélite Aqua de la NASA.

Descubren que un conservante alimentario potencia el efecto de los antibióticos frente a las bacterias

Investigadores de la Universidad de Jaén han comprobado que un aditivo, ensayado en bacterias aisladas de alimentos fermentados tradicionales, disminuye la resistencia que estos microorganismos muestran ante algunos medicamentos.



María José Llobregat



Investigadora del grupo Microbiología de los Alimentos y del Medio Ambiente de la Universidad de Jaén.

Investigadores del grupo Microbiología de los Alimentos y del Medio Ambiente de la Universidad de Jaén han descubierto que un conservante alimentario, el EDTA, potencia el efecto de los antibióticos frente a determinadas bacterias. El aditivo actúa como inhibidor, impidiendo algunos procesos de defensa de los patógenos y, por tanto, reforzando la acción de las sustancias que los destruyen. Debido a esta actividad del conservante, la dosis de antibiótico necesaria para erradicar estos microbios se reduce.

Para llegar a estas conclusiones, que se recogen en el artículo 'Role of EfrAB efflux pump in biocide tolerance and antibiotic resistance of *Enterococcus faecalis* and *Enterococcus faecium* isolated from traditional fermented foods and the effect of EDTA as EfrAB inhibitor', publicado en la revista *Food Microbiology*, los expertos han aislado cepas de *Enterococos*, un tipo de bacteria que se encuentra en elevada proporción en productos fermentados (embutidos, salchichas y quesos).

Estos microbios presentan una doble faceta. Por un lado, tienen efectos positivos para el organismo, ya que se encuentran de manera natural en este tipo de alimentos, participando en el proceso de fermentación y conservación. También están presentes en el aparato digestivo de los seres humanos, como parte de su flora intestinal.

Y, por otro, pueden resultar perjudiciales debido a que son los causantes de muchas de las infecciones que se producen en los hospitales en pacientes con el sistema inmunológico debilitado. "Estas bacterias son consideradas

patógenos oportunistas porque aprovechan que el cuerpo tiene las defensas bajas para desarrollarse y provocar algunas enfermedades como bacteremia (presencia de bacterias en la sangre), endocarditis o infección de las vías urinarias", indica a la Fundación Descubre la investigadora principal de este estudio, Hikmate Abriouel, de la Universidad de Jaén.

Mecanismo de defensa genético

Esta capacidad de infección se debe al nivel de resistencia de estas bacterias ante la acción de aquellas sustancias que puedan debilitarlas, antimicrobianos como los antibióticos, los biocidas (productos químicos o naturales que evitan el crecimiento de los microorganismos) o los colorantes. De ahí que sean definidas por los científicos como organismos multiresistentes.

La explicación a esta característica hay que buscarla en los propios genes de los *Enterococos*. Aquí se encuentran las llamadas bombas de exporte, un mecanismo inespecífico de defensa que expulsa fuera de la bacteria los agentes nocivos que van a atacarla, impidiendo que estos tengan efectos.

Las bombas de exporte se localizan en los cromosomas de estos microbios pero también en otros elementos móviles del ADN lo que favorece que pueden transferirse de una bacteria a otra, multiplicando así su resistencia.

"Este proceso de infección puede provocar cierta inquietud en la industria alimentaria ya que algunas cepas de



La investigadora principal de este estudio, Hikmate Abriouel, de la Universidad de Jaén.

productos fermentados actúan como diseminadores de genes de resistencia. Al consumirlos, las bacterias pasan al organismo del hombre donde pueden transmitir esos genes a otros microorganismos (comensales o patógenos). Pero esta resistencia se puede reducir y evitar”, aclara la investigadora.

Doble función: conservante e inhibidor

La forma de contrarrestar la acción de estas bombas de exporte es a través de inhibidores, sustancias que frenan o suspenden la acción de algunos mecanismo de defensa de las bacterias patógenas. En el caso de los Enterococos, los investigadores comprobaron si esta función es realizada por uno de los componentes de los alimentos: el aditivo EDTA, cuya eficacia como inhibidor ya había sido probada en otras bacterias.

Para ello, los ensayos se centraron en cepas con una bomba de exporte concreta, la bomba EfrAB, caracterizada por su rechazo tanto a antibióticos como a biocidas.

La acción conjunta del conservante y el antibiótico no sólo eliminó la resistencia de las bacterias a ambos productos. El aditivo, al reforzar la función del medicamento, también propició la reducción de la dosis mínima necesaria de éste para impedir el crecimiento de los patógenos. Una disminución que los expertos determinaron en 3.500 veces sobre la cantidad normal.

Los resultados de este proyecto, titulado ‘Estudio de los determinantes genéticos de resistencia a biocidas y su papel en la resistencia cruzada con antibióticos y bacterias de origen alimentario’ y financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad, abren nuevas líneas de investigación dirigidas a ampliar el uso de este conservante, probando su eficacia con otro tipo de bacterias que puedan ser de utilidad tanto para la industria alimentaria como clínica.

Referencia bibliográfica

Leyre Lavilla Lerma, Nabil Benomar, Antonio Sánchez Valenzuela, María del Carmen Casado Muñoz, Antonio Gálvez, Hikmate Abriouel. 2014. ‘Role of EfrAB efflux pump in biocide tolerance and antibiotic resistance of Enterococcus faecalis and Enterococcus faecium isolated from traditional fermented foods and the effect of EDTA as EfrAB inhibitor’. Food Microbiology. Volumen: 44, Diciembre 2014. Pp 249-257.



Muestra de EDTA.

Demuestran las propiedades antienvjecimiento de la manteca de cerdo en ratones que consumen dietas bajas en calorías

Este tipo de grasas, a diferencia de aquellas procedentes del pescado o la soja, contribuyen a aumentar la longevidad y reducir la aparición de ciertas alteraciones relacionadas con la edad.



José T. Del Pozo



Grupo de investigación coordinado por el profesor José Manuel Villalba de la Universidad de Córdoba.

Investigadores del grupo *Biomembranas, antioxidantes y estrés oxidativo* del Campus de Excelencia Internacional Agroalimentaria (ceiA3) de la Universidad de Córdoba han demostrado que, en dietas bajas en calorías, la manteca de cerdo está relacionada con el aumento de la longevidad. Se trata del primer estudio en analizar la influencia de tres tipos diferentes de grasas (manteca, soja y pescado) en el proceso de envejecimiento de ratones criados en condiciones de bajo aporte calórico en la dieta.

Según apuntan los expertos, a diferencia de las grasas procedentes del pescado o la soja, aquellos ratones que incluyeron manteca de cerdo en combinación con una dieta baja en calorías ralentizaron su proceso de envejecimiento. "Este producto contribuyó a disminuir el estrés oxidativo de sus células, es decir, el mecanismo responsable de la pérdida progresiva de la funcionalidad de los tejidos y órganos a medida que envejecen", explica a la Fundación Descubre el investigador principal del proyecto, José Manuel Villalba, profesor de la Universidad de Córdoba.

En este sentido, los expertos señalan, en primer lugar, la importancia de definir en qué consiste este tipo de dieta baja en calorías, que se denomina restricción calórica y cuyos efectos positivos a la hora de mejorar la salud y prolongar la vida ya han sido demostrados. "Se trata de administrar una alimentación equilibrada nutricionalmente pero restringida desde el punto de vista del aporte calórico", comenta el profesor Villalba.

En el artículo 'The influence of dietary fat source on life span in calorie restricted mice', publicado en la revista *The Journals of Gerontology*, los expertos han demostrado cómo, en ratones que limitaron su consumo habitual de calorías un 40%, una dieta rica en manteca de cerdo fue capaz de potenciar los efectos beneficiosos asociados a la restricción calórica y aumentar aún más su longevidad. "Aquellos animales que añadieron manteca de cerdo a su dieta baja en calorías vivieron más tiempo y mostraron una mejora significativa en muchas alteraciones relacionadas con la edad como la muerte celular en órganos como el hígado", sostiene.

Para llegar a estas conclusiones los investigadores emplearon tres tipos de grasas con las que alimentaron durante 18 meses a ratones que habían sido divididos, previamente y en condiciones de laboratorio, también en tres grupos. "Utilizamos manteca de cerdo (rica en ácidos grasos saturados y ácido oleico), aceite de soja (contiene en ácidos grasos Omega 6) y aceite de pescado, con Omega 3", argumenta Villalba.

Y añade: "El siguiente paso fue comprobar el efecto de cada una de estas grasas sobre el estrés oxidativo y sobre la muerte celular en órganos fundamentales del organismo como el hígado o el músculo esquelético".

Finalmente, los expertos comprobaron si algunos de los tres tipos de grasas empleadas durante el estudio mejoraban el efecto positivo asociado a la restricción calórica. "Confirmamos que aquellos animales que incluyeron

manteca de cerdo en la dieta de restricción calórica vivieron hasta cuatro meses más que los otros dos grupos alimentados con aceite de soja o de pescado", declara el investigador.

Abordaje farmacológico

Una de las principales aplicaciones que surgen a partir del estudio, que se ha desarrollado en colaboración con el laboratorio del Centro Andaluz de Biología del Desarrollo (CABD) y la Universidad de California-Davis (Estados Unidos), es la posibilidad de identificar dianas o procesos celulares (proteínas o genes que se activan o se inhiben) relacionados con el proceso de envejecimiento. "Estas investigaciones llevan al abordaje farmacológico. Se buscan compuestos que las personas puedan tomar y que tuvieran similares efectos positivos a la restricción calórica sin necesidad de reducir la ingesta de calorías", expone Villalba.



Muestra del alimento para ratones.

Estos datos, según apuntan los investigadores, han permitido abrir nuevas líneas de trabajo con el objetivo de profundizar en el estudio de cuáles son los componentes más positivos de la manteca de cerdo. "Nos planteamos un nuevo proyecto para comprobar si los beneficios que hemos encontrado para este tipo de grasa se deben a los ácidos grasos saturados o al ácido oleico que la componen", concluye.

Estos resultados son fruto del proyecto nacional *Mecanismos de adaptación metabólica asociada a la restricción calórica y al contenido graso de la dieta: Papel del coenzima Q mitocondrial y su biosíntesis*, financiado por el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte y se presentaron en el 9º Congreso Internacional *Biogerontology* organizado por el Centro Andaluz de Biología del Desarrollo.

Referencia bibliográfica

López-Domínguez JA, Ramsey JJ, Tran D, Imai DM, Griffey SM, Kim K, Hagopian K, Villalba JM, López-Lluch G, Navas P, McDonald RB (2014) 'The influence of dietary fat source on life span in calorie restricted mice'. *J. Gerontol. A Biol. Sci. Med. Sci* 014 Oct 13. pii: glu177.

Desarrollan un simulador del flujo de vehículos para la gestión eficiente del tráfico en las ciudades

Investigadores de la Universidad de Málaga han aplicado su modelo a la zona colindante al estadio de fútbol de La Rosaleda tras un partido, donde el sistema podría reducir hasta en un 50% los atascos mediante el control de semáforos y carriles reversibles en las calles.



Carolina Moya



Investigadores del Departamento de Matemática Aplicada de la Universidad de Málaga.
De izquierda a derecha: José Luis Galán García, Gabriel Aguilera Venegas, M^a Ángeles Galán García y Pedro Rodríguez Cielos.

Investigadores del Departamento de Matemática Aplicada de la Universidad de Málaga han diseñado un modelo que simula el tráfico de automóviles en una ciudad mediante la regulación de semáforos y señales. El sistema, denominado ATISMART, predice una amplia gama de situaciones antes de implantar ciertos dispositivos de control de la circulación, lo que reduce los costes y anticipa posibles incidencias.

En concreto, los expertos han aplicado su modelo a un barrio de Málaga en un momento de gran flujo de tráfico. "Sometime al sistema a una situación de 'estrés': la zona colindante al campo fútbol de la Rosaleda, a la salida de un partido, cuando se produce un atasco considerable", explica a la Fundación Descubre uno de los autores del estudio, José Luis Galán.

El sistema puede ser extrapolado a cualquier ciudad completa, dado que es un modelo flexible y de código abierto

Con esa simulación en una situación de "sobrecarga", los expertos concluyeron que el cambio en la circulación en una calle podría aliviar el tráfico a la mitad. "Nos dimos cuenta que sólo revirtiendo el sentido de un carril, se podría reducir el número de atascos hasta en un 50%", añade Gabriel Aguilera-Venegas, otro de los autores del estudio.

Para llegar a estas conclusiones, publicadas en el artículo 'An accelerated-time simulation for traffic flow in a smart city' publicado en la revista *Journal of Computational and Applied Mathematics*, los investigadores midieron multitud de variables en el barrio de análisis y las trasladaron a ATISMART. "Diseñamos un mapa de la zona. Después, nos movimos *in situ* por sus calles comprobando factores como los sentidos de las vías o la carencia en tiempo de los semáforos y programamos todos esos parámetros", detalla Galán.

De esta forma, el simulador tiene en cuenta tres factores: el mapa de la ciudad, la entrada de vehículos en esa zona y las señales de tráfico. "ATISMART permite tanto los cambios de sentido de la calle como las modificaciones de los tiempos de las luces rojas y verdes, lo que resulta útil en situaciones concretas, como en el ejemplo del partido de fútbol", precisa Aguilera-Venegas.

Sistema global y preciso

Aunque los expertos han probado el sistema a escala local, destacan las posibilidades de extrapolarlo a cualquier ciudad completa, dado que es un modelo flexible y de código abierto. "En el mercado existe software comercial que podría simular estas situaciones. No obstante, ATISMART es gratuito y proporcionamos código fuente para que pueda adaptarse a cualquier situación", especifica Galán.

Otra de las novedades del sistema es su precisión, relacionada con la utilización de un CAS (*Computer Algebra*

System) que permite a los investigadores trabajar con infinitos decimales en sus cálculos, en lugar de con números aproximados, así como permitir que el usuario pueda especificar cualquier función de distribución para los distintos sucesos aleatorios que se contempla en ATISMART. En el caso del sistema de los investigadores malagueños esto permite simular el movimiento del tráfico y determinar en cada momento dónde van a estar un vehículo.

Por otra parte, el modelo se basa en la combinación de autómatas celulares y redes neuronales. "En este caso se considera cada vehículo como si fuera una neurona, que contiene toda la información referente a sí mismo y a los coches y señales que le rodean para poder predecir su actuación en los siguientes pasos. Asimismo, la simulación del movimiento se realiza siguiendo la teoría de autómatas celulares", explica Galán.

Control de tráfico

¿Cómo se regula el tráfico en una ciudad inteligente? Los sistemas que se están diseñando actualmente, como el proyecto *Traffic21* probado en Pennsylvania (EEUU), combinan dispositivos instalados en semáforos inteligentes y señales. Estos sensores detectan un parámetro diferente del flujo de tráfico (velocidad de los coches, densidad, tiempo de espera, un atasco...). El modelo recibe la información, toma decisiones de acuerdo con los valores de estos parámetros y da las instrucciones adecuadas a las luces y señales.

Sin embargo, los expertos malagueños apuntan que la instalación de los sensores en los semáforos y su mantenimiento resulta costosa tanto en términos de dinero y recursos. "De ahí que las simulaciones en tiempo acelerado de flujo de tráfico mediante semáforos inteligentes y las señales reducen significativamente estos costes, ya que se tienen la oportunidad de probar situaciones reales, sin llegar a materializarlas, anticipándose así a las posibles incidencias", apostilla Galán.

Asimismo, los autores ya están trabajando en modificaciones del modelo ATISMART que introducen distintas actitudes y comportamientos de los conductores, produciéndose simulaciones más realistas. "En este sentido, un nuevo artículo ya ha sido aceptado para su publicación en la revista *Applied Mathematics and Computation* en el que se introduce el modelo ATISMART+", adelanta Galán.

Por otra parte, los profesores responsables de esta investigación se acaban de incorporar a un grupo de profesores de la universidad de Málaga que, junto con el Ayuntamiento y diversas empresas interesadas, van a trabajar en un proyecto futuro sobre 'Smart City'.

Referencia bibliográfica

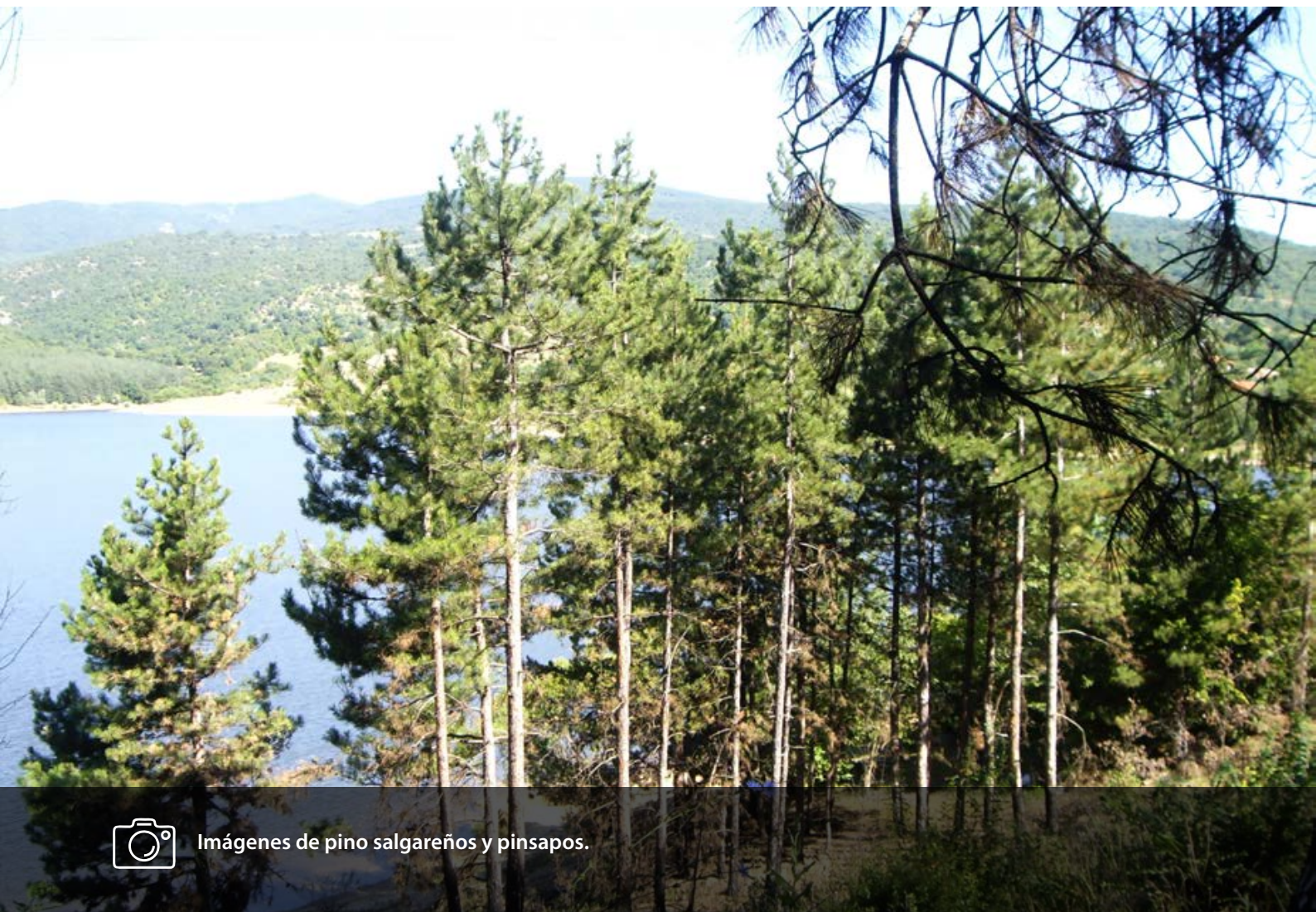
José L. Galán-García, Gabriel Aguilera-Venegas and Pedro Rodríguez-Cielos. An Accelerated-Time Simulation for Traffic Flow in a Smart City. *Journal of Computational and Applied Mathematics* 270 (2014) 557-563. doi:10.1016/j.cam.2013.11.020

Desarrollan un mapa digital que predice las especies vegetales más adecuadas para reforestar zonas de alta montaña

Esta técnica permite la restauración, a partir de la especie considerada original, de determinadas áreas en las que hoy día ya no se encuentra la especie original porque han sido afectadas por incendios, sobreexplotación, erosión o procesos industriales.



José T. Del Pozo



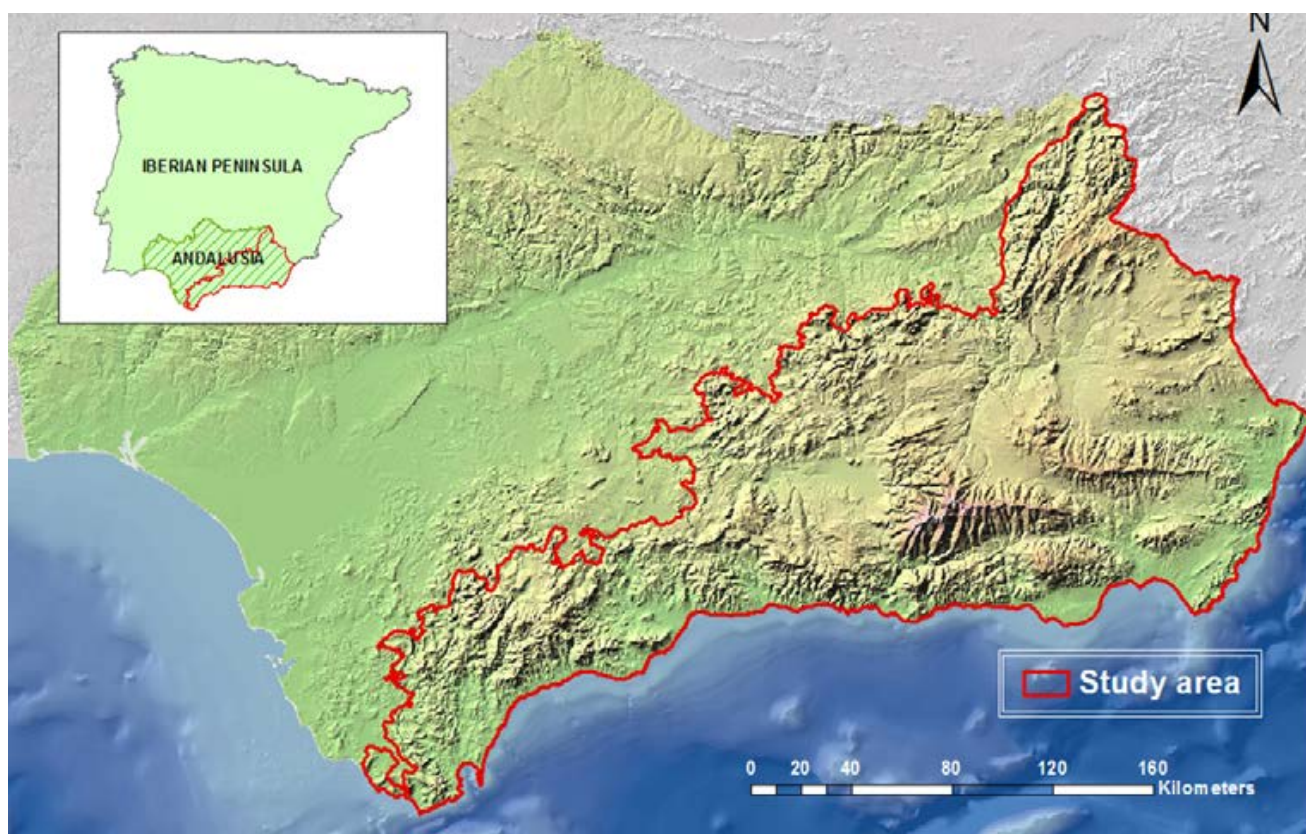
Imágenes de pino salgareños y pinsapos.

Investigadores del Departamento de Biología Ambiental y Salud Pública de la Universidad de Huelva han desarrollado una herramienta que pronostica, con un alto grado de precisión, la presencia de los principales árboles de alta montaña, ajustando cada especie vegetal a su zona más adecuada. Esta técnica emplea mapas digitales de alta resolución que permiten la restauración, a partir de la especie considerada original, de determinadas zonas que han sido afectados por incendios, sobreexplotación, erosión o procesos industriales.

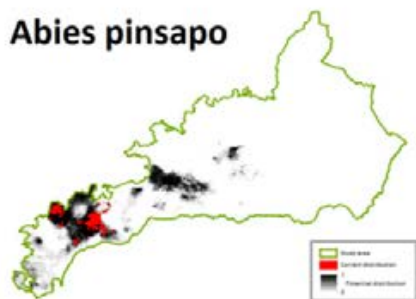
En concreto, es el primer estudio en identificar, a través del análisis de ciertos parámetros como la temperatura o el régimen de lluvias, aquellas zonas geográficas que presentan las condiciones medioambientales idóneas para la reforestación del pino albar (*P. sylvestris*), el pino salgareño (*P. nigra subsp. salzmannii*) y el pinsapo (*Abies pinsapo*), especies presentes hoy día en la Cordillera Bética andaluza y que tuvieron una distribución mayor en el pasado.

“En la Península Ibérica, como en otras áreas del mundo, los bosques han sufrido daños y durante el proceso de reforestación algunas especies son sustituidas por otras extranjeras, de forma que disminuye la presencia de las formaciones forestales originales”, explica a la Fundación Descubre el investigador principal del estudio, Pablo Hidalgo, profesor de la Universidad de Huelva.

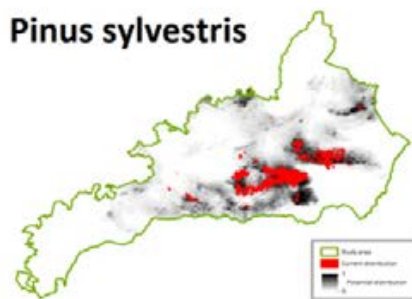
De este modo, en el artículo ‘A high resolution predictive model for relict trees in the Mediterranean-mountain forests from the south of Spain: A reliable management tool for reforestation’, publicado en la revista *Forest Ecology and Management*, el equipo investigador ha desarrollado un mapa digital que representa las zonas geográficas idóneas para la distribución de pino albar, pino salgareño y pinsapo. “Hemos identificado las condiciones medioambientales ideales donde estas especies pueden llegar a prosperar, en este caso, un área que pertenece a la cuenca mediterránea andaluza, el Sistema Bético”, argumenta profesor Hidalgo.



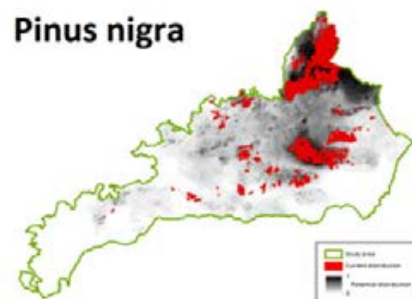
Abies pinsapo



Pinus sylvestris



Pinus nigra



Mapa digital de la distribución de pino albar, pino salgareño y pinsapo.

Para llegar a estas conclusiones, los expertos han empleado equipos tecnológicos que permiten trabajar a escala muy detallada (250 metros) en las zonas de estudio. “A diferencia de los equipos tradicionales, que emplean escalas mucho menores, disponemos de información más detallada sobre las características de estas áreas montañosas que permiten análisis precisos y resultados más fiables”, comenta.



Imagen de Pablo Hidalgo durante una exploración.

En el estudio, los expertos se han basado en una tecnología denominada Sistemas de Información Geográfica (SIG). Esta técnica permite generar contenidos o mapas digitales mediante el análisis de información espacial. “En primer lugar recopilamos la información necesaria tanto de las variables climáticas (temperatura y precipitación) y topográficas (altitud y pendiente), como de la presencia actual de las especies forestales objeto de nuestro estudio”, sostiene el profesor Hidalgo.

Y añade: “Mediante Sistemas de Información Geográfica analizamos, con la mayor resolución posible (250 metros), los parámetros exactos previamente identificados (climáticos y topográficos) en los que crecen el pinsapo, el pino albar y el pino salgareño”.

Finalmente, a través de un programa estadístico, los especialistas identificaron las zonas ideales para el crecimiento de estas especies. “Estos nuevos valores se volvieron a introducir en el Sistema de Información Geográfica, encargado de representar, en un mapa digital, su distribución a lo largo del Este de Andalucía”, apunta.

Pronosticar el cambio climático

Una de las principales aplicaciones que surgen a partir de este estudio es, por tanto, la posibilidad de orientar aquellas estrategias destinadas a recuperar zonas que sufrieron algún daño en su vegetación y que hoy día se encuentran abandonadas. “Esta técnica es igualmente extensible a cualquier otro tipo de especie que interese reforestar dada su importancia desde el punto de vista de la conservación del entorno natural o la riqueza agrícola o ganadera que generan”, señala Hidalgo.

Estos datos han permitido a los expertos abrir nuevas líneas de trabajo principalmente relacionadas con los futuros efectos del cambio climático sobre otras especies de árboles también presentes en Andalucía. “Algunos resultados preliminares muestran como la encina podría extenderse en detrimento del alcornoque, que podría ver reducida su área de distribución en los próximos cien años”, avanza.

Estos resultados son fruto del proyecto de *excelencia Modelo espacial de distribución de las quercíneas y otras formaciones forestales de Andalucía: una herramienta para la gestión y conservación del patrimonio natural*, financiado por la Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo de la Junta de Andalucía y forman parte de la tesis doctoral de Javier López, investigador de la Universidad de Huelva.

Referencia bibliográfica

López-Tirado, J. & P.J. Hidalgo (2014) A high resolution predictive model for relict trees in the Mediterranean-mountain forests (*Pinus sylvestris* L., *P. nigra* Arnold and *Abies pinsapo* Boiss.) from the south of Spain: A reliable management tool for reforestation. *Forest Ecology and Management*. 330:105-114.

Demuestran que el fosfoyeso mejora propiedades del asfalto alteradas por la temperatura

Investigadores de la Universidad de Huelva han comprobado en laboratorio que determinadas características del betún asfáltico como la flexibilidad, la elasticidad y la susceptibilidad a los cambios térmicos, mejoran con ayuda de este material residual.



María José Llobregat



Diferencias entre alquitrán modificado (a la izquierda) y sin modificar.

El grupo de investigación Ingeniería de Fluidos Complejos de la Universidad de Huelva han demostrado en un estudio que algunas de las propiedades del betún asfáltico (alquitrán) utilizado en carreteras se pueden mejorar añadiendo fosfoyeso.

Este material es un residuo procedente de la industria de fertilizantes que está formado, entre otros elementos, por óxidos de fósforo que pueden modificar características como la flexibilidad, la elasticidad y la resistencia del betún, propiedades que se ven afectadas con los cambios de temperatura, según apuntan los expertos en el artículo 'Valorization of phosphogypsum waste as asphaltic bitumen modifier', publicado en la revista *Journal of Hazardous Materials*

Tras sus ensayos, los expertos han obtenido un alquitrán que mejora sus cualidades originales y que, por lo tanto, podría evitar algunos defectos típicos de las vías, como grietas superficiales, ondulaciones o roturas profundas.

Para la realización de las pruebas, los investigadores mezclaron el betún con fosfoyeso y los compuestos de fósforo, cuya capacidad modificante ya había sido demostrada en otros países. A ellos, se les unió una pequeña concentración de un agente activante, un ácido.

La mezcla resultante fue sometida, en ensayos de laboratorio, a temperaturas similares a los que se alcanzan en las carreteras en verano y en invierno. "Los defectos que se producen en el pavimento están directamente relacionados con las características del betún y con el efecto que la temperaturas ejerce en las propiedades", explica a la Fundación Descubre el investigador principal de este proyecto, Francisco Javier Navarro, de la Universidad de Huelva.

Así, por encima de los 60 grados, el alquitrán pierde elasticidad, originando en el firme las llamadas roderas, una especie de surcos longitudinales en los que se almacena agua produciendo problemas de *aquaplaning*. Según indican los autores del estudio, el paso del tiempo y la carga de tráfico hacen que estas deformaciones se vayan haciendo más profundas suponiendo un problema para la seguridad vial.

En cambio, los ensayos demostraron que el fosfoyeso aditivado imparte elasticidad al betún, mejorando esta cua-

lidad. "A alta temperatura, producimos un alquitrán más elástico lo cual podría evitar este deterioro del pavimento", continúa el experto.

Consecuencias del frío

La utilización del fosfoyeso también afectó de manera positiva a otra de las propiedades del betún asfáltico: la flexibilidad. Así, por debajo de los cinco o diez grados, el material se vuelve frágil y se fractura. La consecuencia es la aparición en carreteras de montaña o del Norte del país de unas fracturas transversales, de lado a lado del pavimento, que perjudican la circulación. Con la adición del nuevo ingrediente, los científicos consiguieron un alquitrán menos rígido a baja temperatura.

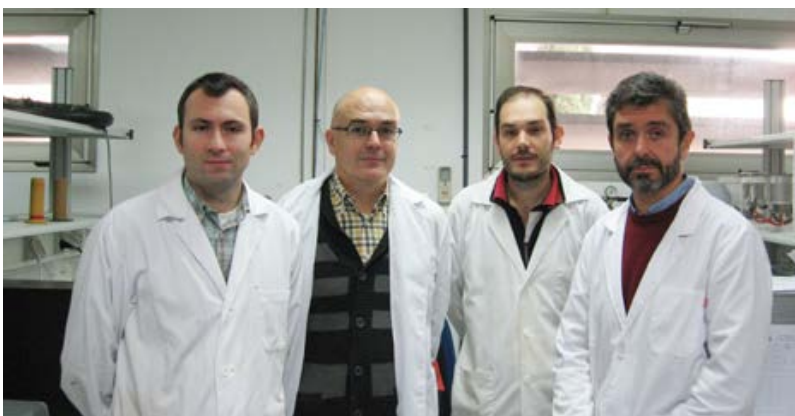
Por último, la mejora de estas dos características –elasticidad y flexibilidad– en condiciones extremas conlleva una modificación de la susceptibilidad del betún al frío y al calor. "Esto implica que los cambios térmicos le afectan menos. En carreteras esto se traduce en una disminución de lo que se conoce como piel de cocodrilo, fracturas o grietas interconectadas que se hacen más evidentes por el deterioro progresivo del asfalto", aclara el investigador.

La alteración de las propiedades del betún a partir de un material residual como el fosfoyeso es una derivación de las líneas de investigación principales del proyecto de excelencia 'Desarrollo de nuevos ligantes, emulsiones y espumas bituminosas rejuvenecedoras aplicables al reciclado de pavimentos asfálticos', financiado por la Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo de la Junta de Andalucía.

El estudio continúa con la realización de nuevas pruebas que pongan de manifiesto la capacidad del nuevo material ante otros factores, por ejemplo, su resistencia al agua. El objetivo final es que la mezcla pueda utilizarse en carreteras, ofreciendo con ello una salida al almacenamiento de estos residuos.

Referencia bibliográfica

A.A. Cuadri, F.J. Navarro, M. García-Morales, J.P. Bolívar. 2014. 'Valorization of phosphogypsum waste as asphaltic bitumen modifier'. *Journal of Hazardous Materials*. (2014) 279. pp 11-16.



Investigadores del Departamento de Ingeniería Química, Química Física y Química Orgánica de la Universidad de Huelva. De izquierda a derecha, Moisés García Morales, Antonio Cuadri Vega, Francisco Javier Navarro Domínguez y Pedro Partal López.

Comprueban que la inteligencia emocional influye de manera positiva en la capacidad de perdonar ofensas

Un artículo publicado en la revista *Personality and Individual Differences*, concluye que la inteligencia emocional (IE) influye en el perdón interpersonal



Ana Pérez



Los profesores Lourdes Rey y Natalio Extremera.

Un artículo publicado en la revista *Personality and Individual Differences*, concluye que la inteligencia emocional (IE) influye en el perdón interpersonal. La principal novedad de la investigación, dirigida por los profesores de la Universidad de Málaga Lourdes Rey Peña y Natalio Extremera Pacheco, radica en analizar la contribución de las habilidades que forman dicho constructo psicológico (IE) en combinación con otros predictores del perdón estudiados tradicionalmente, como la gratitud, el optimismo y los cinco grandes rasgos de personalidad (neuroticismo, amabilidad, responsabilidad, extroversión y apertura a la experiencia).

“De este modo podremos saber qué aporta la Inteligencia Emocional (IE) y si es un constructo diferente a los existentes, que ayuda a explicar cómo las personas pueden llegar a perdonar a otras tras una ofensa interpersonal”, señala la profesora Lourdes Rey. Además, los investigadores han evaluado si estas habilidades de la IE pueden intervenir de manera única y diferente en el perdón interpersonal. Para ello han realizado un estudio con 535 estudiantes voluntarios de la Universidad de Málaga, en el que han controlado el resto de variables analizadas en la literatura que influyen en él (rasgos de personalidad, gratitud y optimismo).

Los resultados de este trabajo pueden aplicarse en talleres de formación dirigidos a aumentar la felicidad y el bienestar y a dotar a las personas de estrategias de afrontamiento ante conflictos interpersonales

“El perdón es importante para cualquier persona, ya que todo encuentro interpersonal conlleva la posibilidad de ser ofendido o herido y esto nos puede llevar a sentir ira o resentimiento por los demás. Si perdonamos tras una ofensa, es más probable que las relaciones continúen a pesar de los errores o fracasos”, indica la investigadora de la Universidad de Málaga.

Según autores como Michael E. McCullough (2001), el hecho de ser ofendido por otro implica una transgresión. Esto provoca, al menos, dos motivaciones interpersonales: la motivación para evitar la fuente del daño y la motivación para buscar venganza. Ambas disminuyen cuando se perdona.

La inteligencia emocional desde el modelo de Salovey Y Mayer (1997) se compone de cuatro habilidades: percepción, facilitación, comprensión y regulación emocional. El estudio dirigido por los profesores Rey y Extremera ha comprobado que existe una relación positiva entre estas habilidades y la motivación a la evitación. Es decir, a una mayor inteligencia emocional de la persona, existirá mayor probabilidad de que intente evitar la fuente de la ofensa. Por otra parte, una persona con mejores habilida-

des de la IE tendría una menor motivación para la venganza, ya que existe una relación negativa entre ambas.

La investigación también ha analizado por separado una de las habilidades de la IE, la regulación emocional, que promueve el crecimiento emocional e intelectual. Se podría definir como la habilidad para regular las emociones en uno mismo y en otros, mitigando las negativas e intensificando las placenteras sin reprimir o exagerar la información que transmiten (Salovey y Mayer, 1997).

Esta habilidad explicó, según los científicos malagueños, parte de la tendencia de motivación a la venganza “Es decir, que más allá de la importancia de tener una personalidad positiva, ser agradecido y optimista en la vida, las personas con buenas habilidades para manejar sus emociones son más propensas a reducir su tendencia vengativa ante una ofensa realizada por otros”, indica la profesora. Además, Lourdes Rey insiste en que este hallazgo pone de relieve la importancia de desarrollar estrategias de regulación eficaces para disminuir los pensamientos vengativos de las personas que, por lo general, son los antecedentes de la conducta agresiva humana.

Para evaluar a los participantes en el estudio se han utilizado varias pruebas, entre ellas la adaptación española del MSCEIT (Mayer Salovey Caruso Emotional Intelligence, de Mayer, Salovey, y Caruso, 2002), realizada por Extremera, Fernández-Berrocal y Salovey (2006). Se trata de una escala de capacidad de 141 ítems que mide la inteligencia emocional entendida como una habilidad. En ella se describen diferentes situaciones y se solicita a la persona que indique cómo reaccionaría en cada una de ellas. Las respuestas representan actitudes reales para resolver problemas emocionales. Se trata, por tanto, de una prueba de ejecución, de habilidad. El uso de esta escala es innovador, ya que “en este tipo de estudios se han utilizado pruebas de autoinforme para medir la Inteligencia Emocional. Éstas miden las creencias de las personas con respecto a sus habilidades de IE, pero no las habilidades emocionales que realmente tienen”, señala la profesora malagueña.

Este estudio sobre el perdón interpersonal se enmarcaría dentro de la psicología positiva. “Nos centramos en las fortalezas del ser humano que repercuten en el bienestar. Sus resultados podemos aplicarlos en talleres de formación dirigidos a aumentar la felicidad y el bienestar y a dotar a las personas de estrategias de afrontamiento ante conflictos interpersonales”, explica Lourdes Rey. El objetivo de los talleres sería principalmente preventivo, para ayudar a las personas y dotarlas de herramientas para solucionar sus problemas interpersonales, tanto en el ámbito familiar, como en el de pareja o el laboral.

Referencia bibliográfica

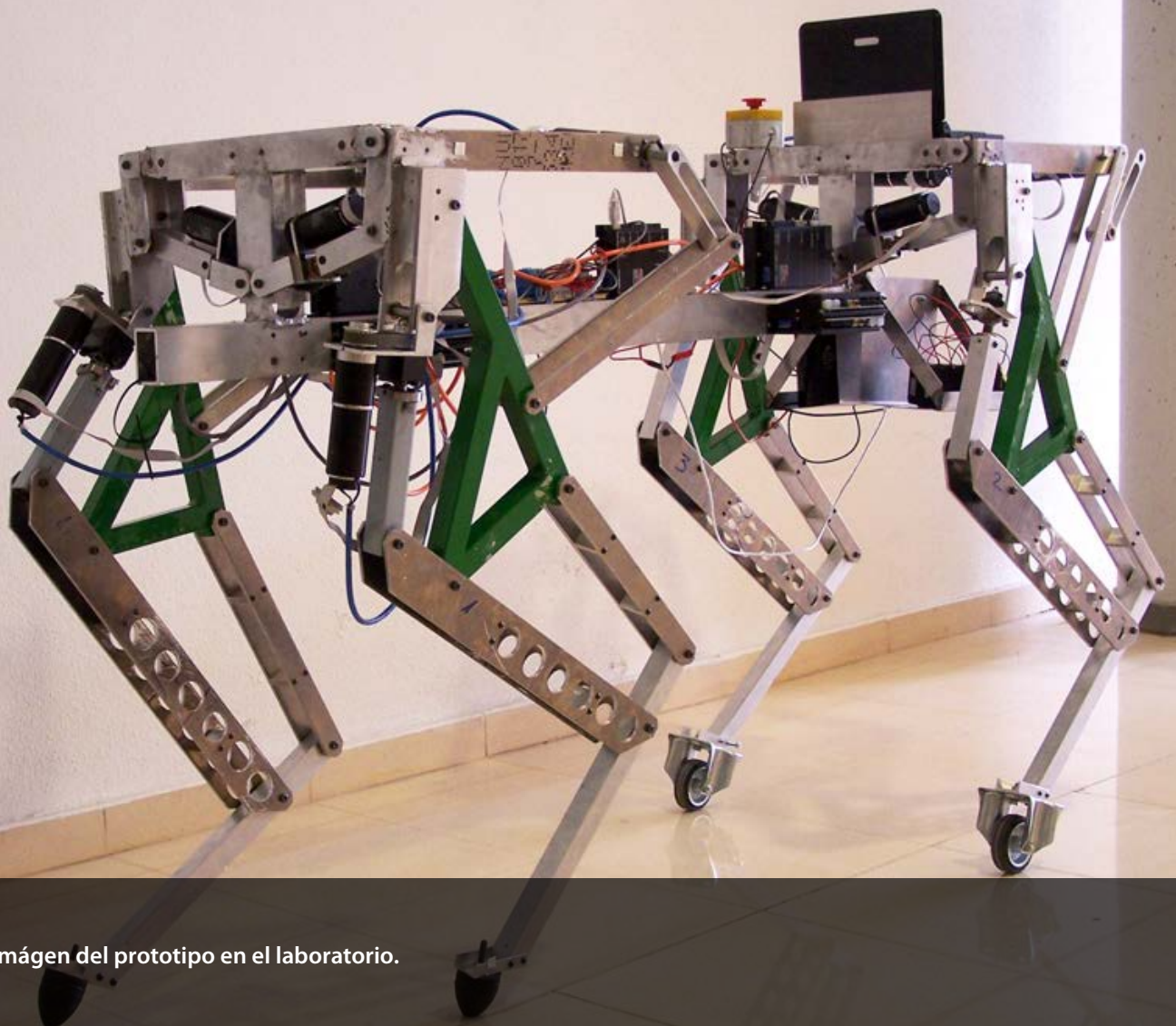
Lourdes Rey, Natalio Extremera. *Positive psychological characteristics and interpersonal forgiveness: Identifying the unique contribution of emotional intelligence abilities, Big Five traits, gratitude and optimism*. *Personality and Individual Differences*. Volume 68, October 2014, Pages 199–204.

Mejoran las piernas de robots de asistencia en catástrofes para aumentar su velocidad al desplazarse

Estas nuevas articulaciones, aún en prototipo, resultan más sencillas de manejar por parte de los usuarios, ya que es posible coordinar los movimientos del autómatas desde cualquier tipo de ordenador o portátil.



José T. Del Pozo



Imágen del prototipo en el laboratorio.

Investigadores del Departamento de Ingeniería Electrónica y Automática de la Universidad de Jaén, en colaboración con la Universidad de Castilla la Mancha, han desarrollado nuevas piernas para robots de asistencia que aumentan su velocidad y reducen su consumo de energía. Los expertos ya han empleado estas articulaciones en la construcción de un prototipo completo, más rápido y autónomo, destinado a trabajar sobre ciertos terrenos transportando material médico en zonas, por ejemplo, donde se ha producido un conflicto militar o algún tipo de catástrofe natural.

Según apuntan los especialistas, a diferencia de la mayoría de robots de asistencia, este nuevo prototipo de autómatas resulta más sencillo de controlar, ya que no trata de imitar estructuras de animales como la araña o el lagarto, que constituyen los modelos más utilizados en el diseño robótico. "Este diseño alternativo permite al robot llegar antes a zonas de conflicto, reduciendo con ello el tiempo que suele tardar en llegar el material médico en situaciones de asistencia a posibles heridos", explica a la Fundación Descubre el investigador de la Universidad de Jaén, Ángel Gaspar.

De este modo, en el artículo 'Improving the energy efficiency and speed of walking robots', publicado en la revista *Mechatronics*, los expertos resumen el diseño y posterior acoplamiento de nuevas piernas para robots que aumentan su velocidad hasta alcanzar un metro por segundo (m/s). "Al incluir tanto los motores responsables del movimiento del robot como el resto de sistemas de control en la 'cadera', disminuyen el peso de sus articulaciones móviles y también su inercia, lo que permite alcanzar una velocidad superior al resto de robots diseñados en nuestro país", argumenta Gaspar.

Asimismo, los investigadores también han mejorado otros parámetros como su autonomía y control, ya que es posible coordinar sus movimientos desde cualquier tipo de ordenador o portátil. "Al producirse un consumo menor de energía, el tiempo de funcionamiento del robot aumenta. Además, no requiere de grandes equipos tecnológicos para su manejo", comenta.

Desarrollo del prototipo

El desarrollo del prototipo final, formado por cuatro piernas que se insertan en una base destinada al transporte del material, se inició en el laboratorio del Departamento de Ingeniería Electrónica y Automática de la Universidad de Jaén, donde los expertos comenzaron con el estudio y diseño de las articulaciones. "En primer lugar, revisamos las características de los robots con patas e identificamos que las principales limitaciones estaban asociadas al intento de imitar estructuras de reptiles o insectos", sostiene Gaspar.

Y añade: "Decidimos aplicar a las piernas una estructura que permitiese movimientos independientes en horizontal y en vertical, de forma que asignamos dos motores, uno por cada trayectoria, que instalamos en la cadera".

Tras confirmar el correcto funcionamiento de las articulaciones por separado, los especialistas construyeron un prototipo del robot completo y programaron sus primeros pasos en el ordenador, incorporando para ello ruedas en sus piernas traseras. "Finalmente, en diferentes circuitos instalados en el laboratorio, comprobamos como éste alcanzaba una velocidad de un metro por segundo y lo hacía de forma sostenida en el tiempo", argumenta el investigador.



Ángel Gaspar González y Antonio González, parte del equipo de investigación responsable del diseño de las articulaciones y posterior construcción del prototipo.

Además de asistencia en catástrofes, los investigadores apuntan nuevas aplicaciones para este nuevo prototipo de autómatas. “Una vez mejorada su capacidad de carga, también pueden resultar útiles en trabajos como, por ejemplo, eliminar el riesgo de incendios participando en la creación de cortafuegos o la destrucción de ramajes”, expone.

Estos datos han permitido a los expertos profundizar en el estudio de nuevas funcionalidades que mejoren el modelo actual y que están principalmente vinculadas a la incorporación de sensores que permitan al robot superar obstáculos y, en definitiva, andar de forma independiente. “Estamos trabajando para incluir el sentido de la percepción en el robot, de forma que no hubiera que programar en el ordenador cada uno de sus pasos y el robot, por sí sólo, fuese capaz, por ejemplo, de subir escaleras”, apostilla.

Estos resultados son fruto del proyecto *Vehículo robotizado de locomoción híbrida para entornos altamente destrutturados con orientación visual*, financiado por la Junta de Comunidades de Castilla la Mancha.

Referencia bibliográfica

Ángel Gaspar González-Rodríguez, Antonio González-Rodríguez y Fernando Castillo-García. Improving the energy efficiency and speed of walking robots. *Mechatronics*. Volume 24, Issue 5, August 2014, Pages 476–488.

Enlaces a vídeos

<https://www.youtube.com/watch?v=XnP7QhMnWjk>

<https://www.youtube.com/watch?v=8gbwBrvxmCA>

<https://www.youtube.com/watch?v=OtGtVfoncJc>



Identifican una de las sustancias químicas que regula el consumo de dulces en atracón

Un estudio realizado en la Universidad de Almería demuestra, en ratones, la participación de la molécula orexina en la ingesta excesiva e intermitente de azúcares, una forma de comer que puede desarrollar trastornos alimentarios como la bulimia.



María José Llobregat



Caramelos. La Navidad es una época propicia para el consumo en atracón de dulces.

Investigadores del grupo Psicofarmacología, Neurotoxicología y Neuropsicología de la Universidad de Almería han determinado, en animales, la implicación específica de la molécula orexina en el consumo de alimentos dulces en atracón. Esta forma de comer puede derivar, según los expertos, en desórdenes alimentarios como la bulimia por lo que este estudio abre la puerta a nuevos tratamientos farmacológicos que ayuden a tratar este tipo de patologías.

La orexina es un neurotransmisor, un elemento encargado de enviar al cerebro mensajes relacionados con el proceso de nutrición. “Entre sus funciones está la de regular la alimentación basal, aquélla que busca el aporte de energía necesario para el organismo, es decir, el mensaje de ‘como porque tengo hambre’. O la de seleccionar comida que, como los azúcares, la sacarosa o la sacarina, resultan agradables al paladar y, además, suponen un complemento calórico”, describe a la Fundación Descubre la investigadora principal de este proyecto, Inmaculada Cubero, de la Universidad de Almería.

Su participación en esta forma concreta de consumo, en atracón, explica por qué el organismo, que de manera innata identifica dulce con calorías, continúa comiendo en exceso estos alimentos cuando ya ha cubierto sus necesidades energéticas. “La ingesta en atracón suele realizarse de manera intermitente a pesar de que el organismo tenga el aporte calórico suficiente. Ello se debe al valor hedónico del azúcar, es decir, al puro placer. Las orexinas

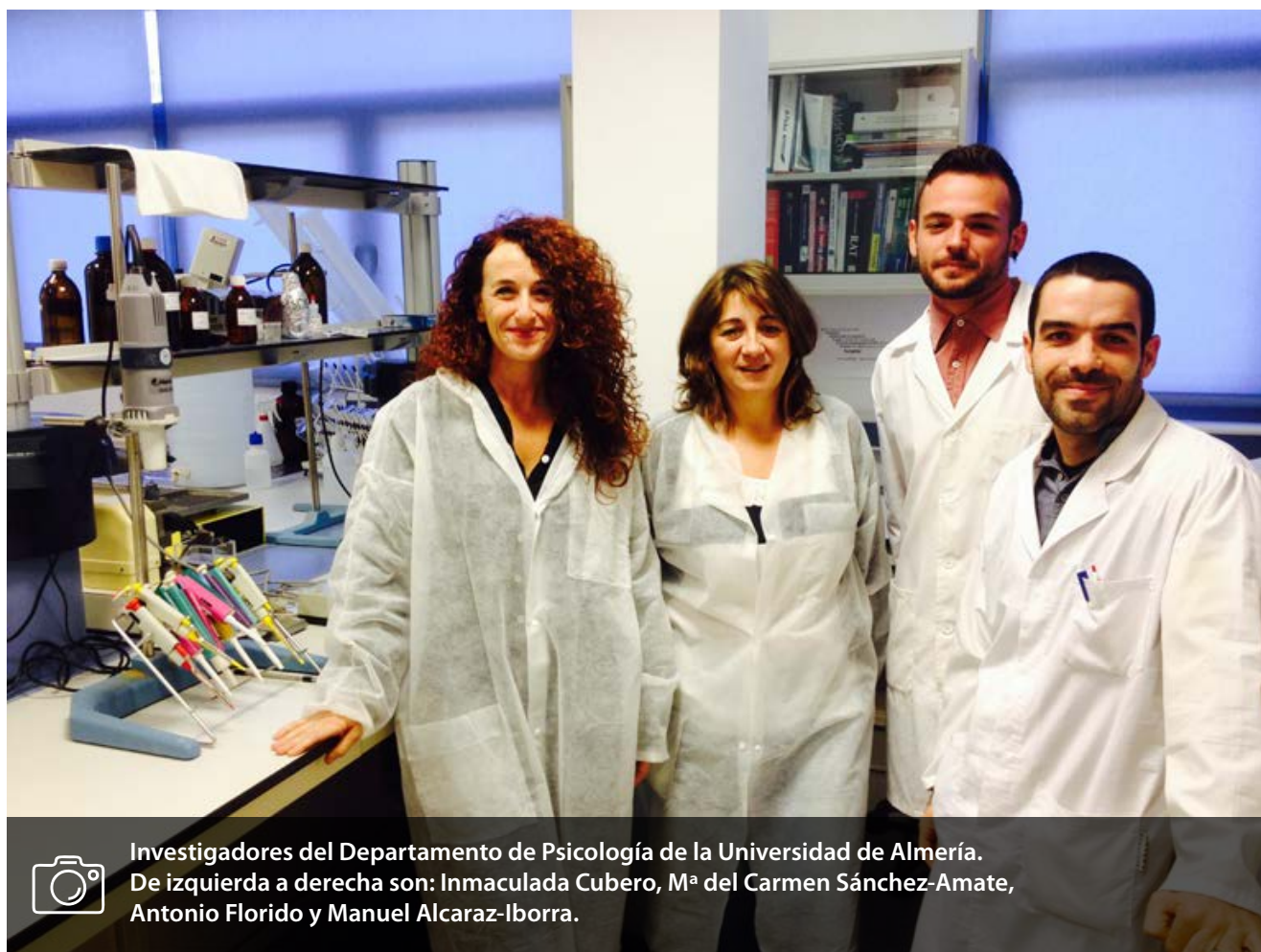
están diciendo: ‘Continúa comiendo porque te gusta el sabor’”, indica.

Al consumir de esta manera, se genera un incremento de orexinas que, a su vez, provoca nuevos consumos en atracón y así sucesivamente. “La repetición continuada de estos episodios es la base para desarrollar, en algunos organismos, trastornos alimentarios en atracón, como la bulimia”, explica la experta.

Pruebas con ratones

Para llegar a estas conclusiones, que se recogen en el artículo ‘Binge-like consumption of caloric and non-caloric palatable substances in *ad libitum*-fed C57BL/6J mice: pharmacological and molecular evidence of orexin involvement’, publicado en la revista *Behavioural Brain Research*, los investigadores realizaron ensayos en laboratorio con ratones, sometidos a un modelo de consumo en atracón.

Así, durante dos horas al día, a lo largo de cuatro jornadas, los animales tenían la oportunidad de alimentarse con una solución dulce formada por sacarina o sacarosa disuelta en agua, además de su comida habitual. Una vez que los roedores aprenden a comer en estas condiciones, los científicos realizan la manipulación farmacológica, es decir, les administran una sustancia antagonista a la orexina que impide el funcionamiento normal de ésta.



Investigadores del Departamento de Psicología de la Universidad de Almería. De izquierda a derecha son: Inmaculada Cubero, M^a del Carmen Sánchez-Amate, Antonio Florido y Manuel Alcaraz-Iborra.

A partir de ese momento, los autores del estudio constatan que el consumo de alimento dulce se reduce considerablemente, entre un 70 y un 80 por ciento, sin que ello suponga una alteración en la salud de los animales. “El hecho de que los ratones no estén enfermos y sigan comiendo su pienso demuestra que la orexina está implicada específicamente en la ingesta de alimentos de alto valor reforzante, que nos gustan por su sabor”, aclara la investigadora.

Fase de pre-dependencia

Sin embargo, los expertos señalan la posibilidad de que esta forma de consumo en atracón, repetida en determinados intervalos de tiempo, genere un consumo adictivo en personas vulnerables. Es decir, aquéllas cuyo organismo ofrece una respuesta irregular ante situaciones de alto riesgo.

Como explica la responsable de la investigación: “Todos tenemos orexina pero ni la sintetizamos igual, ni en la misma cantidad ni con el mismo ritmo. Son estas diferencias biológicas la base de esa vulnerabilidad y, por tanto, del posible desarrollo de adicciones con el tiempo”. Y matiza: “Esto no significa que todo el mundo acabe convirtiéndose en una persona bulímica. Pero es cierto que comiendo de esta forma, aumenta la probabilidad de llegar a serlo”.

Por esta razón, los científicos consideran que la ingesta en atracón es una etapa inicial de la adicción, fase que se puede aplicar tanto a alimentos dulces como, en estudios futuros, a drogas de abuso, como el alcohol, ya que ambos consumos excesivos presentan características similares.

La caracterización del papel de la orexina en esa fase de pre-dependencia ayudaría a comprender los mecanismos por los cuales algunas personas llegan a desarrollar un comportamiento adictivo a las bebidas alcohólicas.

Ésta es una de las líneas de investigación del proyecto ‘Estudio del papel modulador de las orexinas en el consumo de alcohol intensivo en atracón en ratones C57BL/J6’, financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad, en la que ya trabajan los investigadores.

Referencia

Alcaraz-Iborra M, Carvajal F, Lerma-Cabrera JM, Valor LM, Cubero I. 2014. ‘Binge-like consumption of caloric and non-caloric palatable substances in *ad libitum*-fed C57BL/6J mice: pharmacological and molecular evidence of orexin involvement’. *Behavioural Brain Research*. 2014. Oct 1; 272:93-9. <http://dx.doi.org/10.1016/j.bbr.2014.06.049>



Aplican una nueva técnica para restaurar fachadas de edificios históricos con sus materiales de construcción originales

El método mejora la protección de estas arquitecturas patrimoniales ante agentes destructivos externos y reduce el coste asociado a este tipo de reconstrucciones arquitectónicas.



José T. Del Pozo



Juan Martín, restaurador, trabaja sobre la fachada.

Un equipo de investigadores de la Universidad de Sevilla ha desarrollado una nueva técnica de restauración del patrimonio arquitectónico, basada en la actualización de los materiales empleados originalmente en su construcción, que mejora la protección sus fachadas ante el ‘ataque’ de acciones externas procedentes de la atmósfera como los gases contaminantes o la lluvia. Este sistema, según apuntan los investigadores, también permite reducir el coste asociado a este tipo de reconstrucciones.

Éste es el caso, por ejemplo, de los morteros de cal, cal hidráulica o jabelga (mezcla de cal, marmolina y agua), materiales hoy día muy abandonados por la industria y que garantizan, según los expertos, una mejor reconstrucción de los edificios históricos. “En ocasiones, los productos utilizados actualmente en la restauración procedentes de la industria de los polímeros, no tienen la compatibilidad y durabilidad necesaria con los materiales originales, de forma que su efecto protector es menor e incluso nocivo ante agentes destructivos”, explica a la Fundación Descubre la investigadora principal del proyecto, Lola Robador.

En concreto, los especialistas ya han aplicado este nuevo método en las fachadas Sur y Este del Ayuntamiento o la Puerta de Marchena del Real Alcázar de Sevilla. “Ya hemos restaurado con eficacia las zonas más degradadas de estos singulares edificios construidos con piedra caliza”, apunta la investigadora.

Mayor protección y menor coste

En el artículo ‘Study and restoration of the Seville City Hall façade’, publicado en la revista *Construction and Building Materials*, los expertos han demostrado la eficacia de restaurar y proteger edificios históricos, como el Ayunta-

miento de Sevilla, a partir de la recuperación de aquellos materiales que se utilizaron para su construcción.

“Las finas capas de micromortero de cal forman un escudo protector, una piel de sacrificio ante los gases contaminantes procedentes de los vehículos o la industria y también de las gotas de lluvia, a veces ácida, que tanto dañan –erosionan- a las piedras calizas”, comenta Robador.

De este modo, los expertos apuntan que el efecto protector de estos materiales será eficaz, como mínimo, durante medio siglo. “Con el paso del tiempo la cal del mortero comienza a descomponerse, deja de ser útil y es el momento de comenzar su mantenimiento aplicando una nueva capa protectora que sustituye a la anterior”, señala.

Asimismo, emplear este tipo de compuestos también reduce el coste normalmente asociado a los procesos de restauración del patrimonio arquitectónico. “Los elementos empleados, al ser naturales y fáciles de adquirir y aplicar, son también muy económicos”, expone Robador.

Mejorar los materiales originales

En primer lugar, el trabajo se inició con la limpieza de las fachadas Sur y Este del Ayuntamiento de Sevilla. “Una vez identificadas las zonas más dañadas, desarrollamos un análisis de sus estado real y determinamos el procedimiento de restauración más conveniente”, sostiene.

Posteriormente, los expertos comenzaron el proceso de mejora o “actualización” de las propiedades de los micromorteros de cal, materiales empleados en la construcción de este edificio histórico de origen renacentista. “Este procedimiento consistió en mezclar los componentes y mejorar tanto la selección de las materias primas que los forman –cal, árido y pigmento mineral- como su posterior aplicación sobre la superficie dañada”, añade Robador.



Izquierda: Ayuntamiento de Sevilla (antes de la restauración).
Derecha: Ayuntamiento de Sevilla (después de la restauración).

Por último, una vez comprobada su eficacia experimentalmente en el laboratorio, aplicaron una fina capa de estos materiales sobre las fachadas. “Al ser compatibles con la naturaleza de los elementos utilizados en la construcción del consistorio, se integraron perfectamente en ellos sin efectos secundarios adversos”, apunta.

Obras de nueva construcción

Una de las principales aplicaciones que surgen a partir del estudio es la posibilidad de emplear esta nueva técnica de restauración no sólo en edificios históricos de piedra caliza, como el Ayuntamiento de Sevilla, sino también en otros más actuales que utilizan materiales de nueva construcción. “Este método es igualmente aplicable en la nueva arquitectura construida con piedra o cerámica”, declara.

Estos datos han permitido a los expertos abrir nuevas líneas de trabajo con el objetivo de profundizar en el estudio de la luminosidad que ciertos materiales pueden

aportar a las ciudades gracias a la recuperación de su color original. “Trabajamos en un mayor desarrollo tecnológico del proceso de restauración para hacer que las ciudades recuperen su luz y colorido auténtico”, apostilla la investigadora.

Estos resultados son fruto del proyecto de excelencia *Actualización de antiguos materiales impermeabilizantes en la construcción y restauración de fachadas del patrimonio edificado y nueva arquitectura*, financiado por la Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo de la Junta de Andalucía e integrado por los investigadores Lola Robador, junto con José Luis Pérez Rodríguez, Manuel Alcalde y Antonio Albaronedo.

Referencia bibliográfica

M.D. Robador, F. Arroyo, J.L. Perez-Rodriguez. ‘Study and restoration of the Seville City Hall façade’. *Construction and Building Materials*. 53 (2014) 370–380.



La investigadora de la Universidad de Sevilla María Dolores Robador.

D E S Q B R E

FUNDACIÓN ANDALUZA PARA LA DIVULGACIÓN
DE LA INNOVACIÓN Y EL CONOCIMIENTO

www.fundaciondescubre.es