CIENCIAS NATURALES

EL PASTOREO
AMENAZA A LOS PASTIZALES
más áridos del planeta

Universidad de Alicante (UA)

El pastoreo es una actividad humana fundamental que sostiene a cientos de millones de personas y está íntimamente ligada a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de Naciones Unidas. Esta actividad es particularmente importante en las zonas áridas, que cubren más del 40 % de la superficie de la Tierra, y son el hogar tanto de uno de cada tres personas que la habitan como de la mitad de todo el ganado que existe en el planeta.

Pese a la importancia del pastoreo para las personas y los ecosistemas, hasta la fecha ningún estudio ha caracterizado sus impactos en la provisión de servicios ecosistémicos a escala global utilizando datos *in situ*. Para lograrlo, científicos de la Universidad de Alicante (UA), dirigidos por el investigador distinguido Fernando T. Maestre, han sumado fuerzas con un equipo internacional de más de un centenar de colaboradores para estudiar 326 ecosistemas áridos ubicados en 25 países de seis continentes.

«Con protocolos estandarizados hemos evaluado cómo el aumento de la presión de pastoreo afecta a la capacidad de los pastizales áridos de suministrar servicios ecosistémicos fundamentales para las personas, como el mantenimiento de la fertilidad del suelo, la regulación del clima o la producción de forraje y madera. Esto ha permitido caracterizar cómo los impactos de dicho aumento dependen del clima, el suelo y la biodiversidad local y obtener información adicional sobre el papel de la biodiversidad en la provisión de estos servicios», explica Maestre, que dirige el Laboratorio de Ecología de Zonas Áridas y Cambio Global de la UA. Los investigadores han comprobado que las relaciones entre el clima, las condiciones del suelo, la biodiversidad y los servicios ecosistémicos medidos varían según la presión de pastoreo. «Las reservas de carbono en el suelo disminuyeron y la erosión del suelo aumentó a medida que el clima se volvió más cálido bajo una alta presión de pastoreo, algo que no se observó cuando disminuyó la presión de pastoreo. Estos resultados sugieren que la respuesta de las zonas áridas al cambio climático puede depender de cómo las gestionemos localmente», indica el investigador Nicolas Gross, del Instituto Nacional de Investigación para la Agricultura, la Alimentación y el Medio Ambiente (INRAe, Francia) y coautor del estudio. Los impactos del aumento de la presión del pastoreo pasaron de ser positivos en las zonas más frías con una mayor riqueza de especies de plantas, a negativos en lugares más cálidos con una menor diversidad de plantas y una mayor estacionalidad de las precipitaciones. «No existe una única respuesta al pastoreo en las zonas áridas. Cualquier efecto del pastoreo, particularmente el sobrepastoreo, variará en todo el mundo, por lo que es importante contemplar las condiciones locales a la hora de manejar el ganado doméstico y los herbívoros salvajes», apunta David Eldridge desde la Universidad de Nueva Gales del Sur (Australia) y coautor del estudio.

Los autores también han observado que la diversidad de plantas vasculares y herbívoros se relaciona positivamente con la provisión de servicios ecosistémicos como el almacenamien-

Un muestreo estandarizado realizado en 98 sitios de seis continentes indica que los impactos del aumento de la presión de pastoreo en la provisión de servicios ecosistémicos fundamentales por parte de los pastizales áridos dependen del clima, el suelo y la biodiversidad. Dicho aumento redujo la provisión de servicios ecosistémicos en los pastizales más cálidos y con menos especies, mientras que efectos positivos fueron observados en los pastizales más fríos y diversos. Ilustración de Cirenia Arias Baldrich.

to de carbono, fundamental en la regulación del clima. «Nuestros resultados destacan claramente la importancia de preservar la biodiversidad de las zonas áridas del mundo en su totalidad, no solo para conservar su capacidad de brindar servicios esenciales para las personas, sino también para mitigar el cambio climático», señala Yoann Pinguet, del Centro Nacional de Investigaciones Científicas (CNRS, Francia) y coautor del estudio.

Los hallazgos de este estudio son de gran relevancia para lograr una gestión más sostenible del pastoreo, así como para establecer acciones efectivas de gestión y restauración destinadas a mitigar los efectos del cambio climático y la desertificación en las zonas áridas de nuestro planeta.

Proyecto BIODESERT

Este trabajo se ha realizado en el marco del proyecto BIODESERT, otorgado por el programa Consolidator Grant del Consejo Europeo de Investigación (ERC) a Fernando T. Maestre, que afirma que «este es un proyecto de alto riesgo que no habría sido posible sin la generosa financiación y la libertad que conlleva esta subvención».

EFECTO EN LA FAUNA EN ECUADOR

de la degradación de bosques nativos

Un grupo de investigadores del Área de Ecología de la Universidad Miguel Hernández (UMH) de Elche ha estudiado los efectos de la degradación de los bosques nativos y el incremento de las infraestructuras humanas en las comunidades de vertebrados autóctonos del sur de Ecuador. En este trabajo, los investigadores han tomado datos de campo del estado de conservación de hábitats muy amenazados a escala global como el bosque seco tropical de la región Tumbesina o los bosques montanos de la Cordillera de los Andes.

En los bosques montanos, el equipo de la UMH se topó con la sorpresa de que varias de las carroñas fueron consumidas por el oso de anteojos, una especie de plantígrado altamente amenazada. La segunda parte del proyecto consistió en evaluar el impacto directo que causan las infraestructuras humanas analizando la mortalidad producida por los atropellos de fauna, las electrocuciones en líneas eléctricas y los ahogamientos en canales de riego.

Al ser un territorio en donde estas infraestructuras han sido recientemente instaladas, los investigadores podían investigar cómo ocurren estos accidentes en los momentos iniciales de la implantación antes de que las poblaciones animales estén mermadas o aprendan a sortear el peligro.

De las tres infraestructuras evaluadas, los canales de riesgo fueron en las que registraron una mayor mortandad. Dentro de estos canales, se encontraron ahogados desde aves rapaces, como el busardo sabanero, a gatos del desierto o tamandúas, una especie de oso hormiguero que suele vivir en los árboles.

Los resultados del trabajo permitirán evaluar los efectos de la trasformación de hábitats primarios en zonas neotropicales y ayudarán a proponer medidas para la mitigación del impacto que tienen los seres humanos antes de que los efectos sean irreversibles.

GESTIÓN DE LA CONTAMINACIÓN
por basuras marinas en áreas protegidas

Investigadores del Instituto Multidisciplinar para el Estudio del Medio de la Universidad de Alicante (UA) han presentado los resultados del proyecto SOCIPLAS de investigación y ciencia ciudadana para mejorar la gestión de la presencia de plásticos de las Áreas Marinas Protegidas. SOCIPLAS, liderado por la UA, cuenta con el apoyo de la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

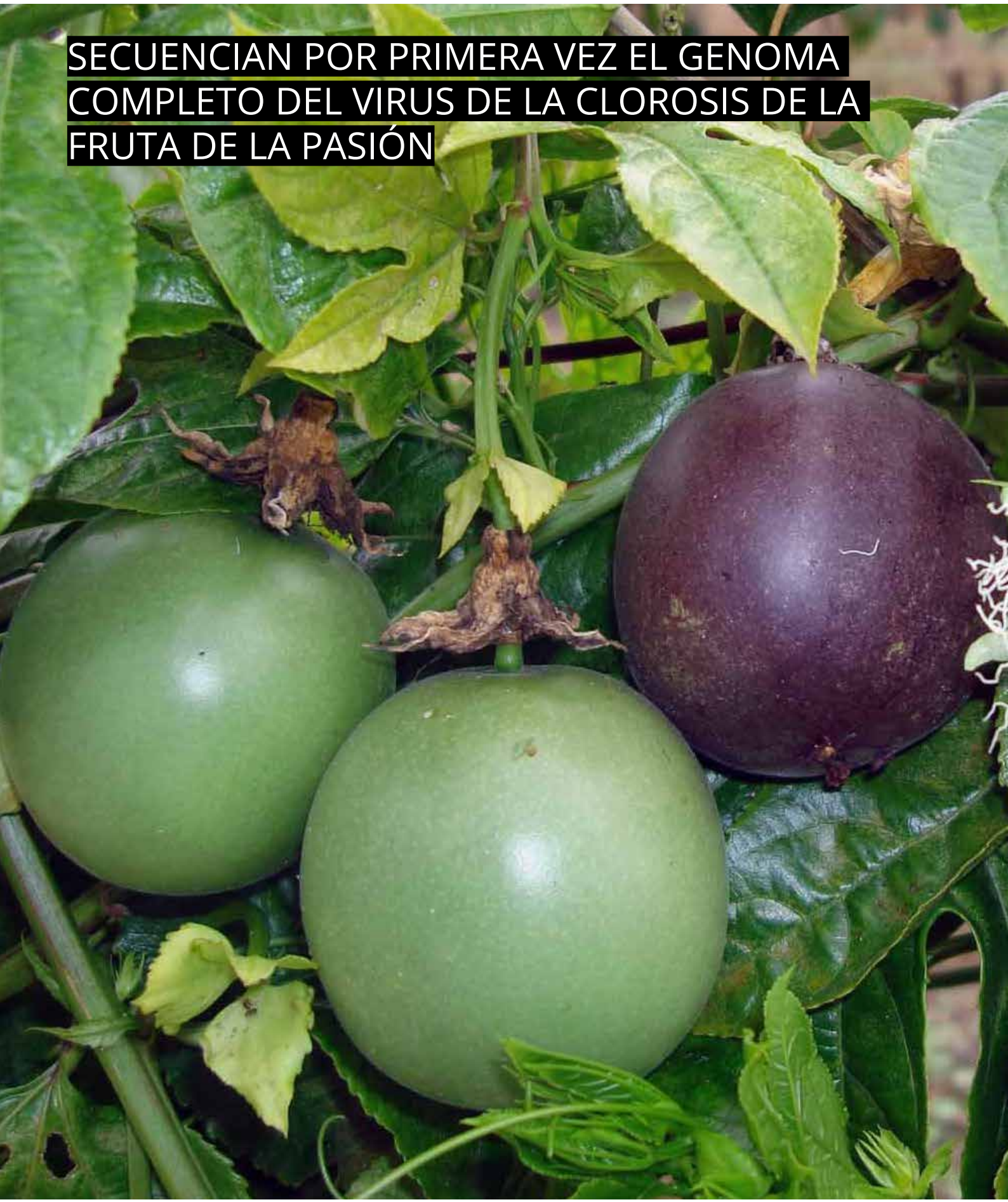
Uno de los puntos claves del proyecto han sido las acciones de ciencia ciudadana, por lo que se han llevado a cabo tres acciones de concienciación y limpieza de basura en la playa alicantina de Agua Amarga, en la que más de 70 voluntarios recogieron colillas, toallitas, pajitas, trozos de plásticos e incluso micro plásticos (plásticos con un tamaño menor de 5mm), hilo de pescar y anzuelos…

Según explicó el investigador de la UA que lidera el proyecto, Carlos Sanz-Lázaro, «estos datos sugieren que la contaminación viene tanto de los usuarios de la playa como de basura marina que ha llegado al mar y que las corrientes han traído a la playa».
El investigador destacó que «la contaminación marina es un problema ambiental en continuo crecimiento y se necesita gran cantidad de información para que los resultados permitan inferir conclusiones lo suficientemente robusta».

En este sentido, el equipo de trabajo de la UA ha llevado a cabo más de 900 muestreos y mantenido reuniones estratégicas con administraciones nacionales y locales para desarrollar una completa investigación y análisis y trabajar en propuestas para minimizar la presencia de basuras marinas.

«Entre otras medidas, es importante trabajar en una mayor concienciación ambiental de la sociedad a todos los niveles para reducir el vertido de cualquier tipo de residuos. Cada persona tiene responsabilidad, no hay que olvidar que el residuo más frecuente encontrado en las playas son las colillas», apuntó Sanz-Lázaro.

SECUENCIAN POR PRIMERA VEZ EL GENOMA COMPLETO DEL VIRUS DE LA CLOROSIS DE LA FRUTA DE LA PASIÓN



Un equipo de investigadores del Instituto de Bioingeniería de la Universidad Miguel Hernández (UMH) de Elche, en colaboración con otro de la Universidad Hebrea de Jerusalén (Israel), ha determinado, por primera vez, la secuencia completa del genoma del virus de la clorosis de *Passiflora*, un patógeno que afecta a la producción del maracuyá o fruta de la pasión (*Passiflora edulis Sims*), una planta trepadora originaria de Sudamérica y Centroamérica. El fruto de esta especie, conocido como parcha, granadilla, gulupa, maracuyá o fruta de la pasión, se utiliza principalmente en la producción de mermeladas y zumos.

El profesor de Genética de la UMH, Héctor Candela, autor principal del estudio publicado en la revista *Plants*, explica que el genoma de este virus está formado por 9672 ribonucleótidos -las subunidades químicas elementales que se unen para formar cadenas de ARN-, y codifica una proteína formada por 3084 aminoácidos.

Según explica la profesora de Genética de la UMH, Sara Jover, participante en el estudio, aunque el virus fue descrito en Florida (EE. UU.) por primera vez en 2004, hasta ahora se conocía únicamente la secuencia de algunas partes de su genoma, como la que codifica la proteína de la envuelta.

La nueva secuencia completa ha permitido confirmar que constituye una especie distinta dentro del género *Potyvirus*, al que también pertenecen los agentes causales de muchas otras enfermedades vegetales. El pariente más cercano al virus de la clorosis de *Passiflora* ha resultado ser el virus de la necrosis del mosaico común de la judía, un patógeno vegetal ampliamente distribuido en España. La secuencia del genoma también ha posibilitado el diseño de un ensayo, basado en la reacción en cadena de la polimerasa (PCR), para el diagnóstico y la detección rápida del virus en plantas infectadas.

Tras los hongos, los virus son el segundo grupo de patógenos vegetales en cuanto al número e importancia de las enfermedades que causan. Con frecuencia, los virus de las plantas producen clorosis, el amarillamiento de las hojas causado por la falta de clorofila, y malformaciones de los órganos en las plantas infectadas. Estos síntomas reducen la producción y causan grandes pérdidas económicas en los cultivos infectados.

Aunque el cultivo de maracuyá se considera residual a escala global, ya que se producen sólo 640.000 toneladas por año, supone una fuente de ingresos esencial para los productores de Kenya, por ejemplo.

RED PARA EL ESTUDIO
de las interacciones ecológicas entre plantas

Un artículo publicado en la revista *Ecology* presenta, por primera vez, una base de datos global y en abierto de redes de reclutamiento de diferentes especies vegetales a lo largo del planeta. En este trabajo, han participado investigadores de instituciones de los cinco continentes, coordinados por Miguel Verdú, investigador en el Centro de Investigaciones sobre Desertificación (CIDE), centro mixto del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, la Universitat de València y la Generalitat Valenciana.

Una red de reclutamiento (RN) describe cómo se relacionan las especies vegetales entre sí en una comunidad vegetal y, concretamente, describe qué plantas se establecen debajo de qué otras. Estas relaciones no se producen al azar, sino siguiendo una red estructurada de interacciones entre plantas que tienen profundas implicaciones en la composición, la diversidad y la estructura de las mismas, así como en el mantenimiento de las comunidades vegetales en los ecosistemas.

Si bien los mecanismos que subyacen a las interacciones de reclutamiento entre especies son bien conocidos, todavía se sabe poco sobre la estructura de las redes de reclutamiento a una escala mayor, las comunidades ecológicas. En este sentido, la base de datos aquí establecida aúna datos de 143 redes ecológicas de comunidades vegetales en 23 países, incluyendo ecosistemas templados y tropicales. Cada red identifica a la planta adulta de la especie ya establecida y a las que reclutan debajo de esta en una determinada comunidad. Todas las redes estudiadas informan del número de reclutas por especie establecida. Con todo ello, el conjunto de datos incluye 850.000 reclutas que participan en interacciones entre 3318 especies de plantas vasculares de todo el mundo.

Esta ingente información, con una amplia extensión geográfica, puede usarse para construir modelos que describan cómo se asocian las especies en una determinada comunidad y cómo ciertas especies tienen más probabilidades de ser reemplazadas por otras, lo cual afecta a la estabilidad de la comunidad vegetal y a la coexistencia de especies.

El tecnólogo de alimentos de la UMH, Fabián Guillén. Foto: Efeagro/Pep Morell.

LA CEREZA AUMENTA SU VIDA

útil y su tamaño con compuestos ecológicos

Aumentar el calibre de la cereza y alargar su periodo óptimo de comercialización tras la recolección es posible a partir de varios estudios científicos del Centro de Investigación e Innovación Agroalimentario y Agroambiental (CIAGRO) de la Universidad Miguel Hernández (UMH) de Elche, a partir de la utilización de sustancias naturales y ecológicas. Ese es el objetivo alcanzado por el Grupo de Investigación en Posrecolección de Frutas y Hortalizas del CIAGRO-UMH.

El trabajo se enmarca dentro de una investigación más amplia en torno a la cereza, financiado con 600.000 euros por la Generalitat Valenciana, con un proyecto Prometeo, aunque el grupo lleva más de 20 años trabajando en estos frutos mediante el apoyo de distintos proyectos nacionales, regionales y contratos con empresas privadas. El proyecto está liderado por Daniel Valero y formado por la bióloga María Serrano, el tecnólogo de los alimentos Fabián Guillén y los ingenieros agrónomos Salvador Castillo, Domingo Martínez, Pedro Javier Zapata y Juan Miguel Valverde. El grupo ha publicado parte de estos resultados en la revista científica *Frontiers in Plant Science*.

Con cerezas del interior de la provincia de Alicante y Murcia han aplicado en dosis moderadas sustancias naturales procedentes de las propias plantas como melatonina, gaba, ácido acetilsalicílico, ácido oxálico y jasmonato de metilo, además de otros compuestos de origen natural que se encuentran actualmente bajo estudio. Dada la naturaleza de estas sustancias, el impacto sobre el resto de la flora, fauna y el medio ambiente es nulo.

Este grupo de expertos investiga desde hace dos décadas las cualidades del cerezo y, según Fabián Guillén, se ha conseguido alargar el periodo de cosecha hasta casi dos semanas. Este hecho es de gran importancia, ya que la cereza tiene un plazo muy corto en el que debe ser recolectada para una comercialización idónea, que suele ser de entre dos y tres días, mientras que con estas tecnologías de origen natural se multiplica por tres hasta llegar a los diez días.

POTENCIAL ANTIDIABÉTICO
de plantas del Caribe para tratamientos dietéticos

El investigador Ramón y Cajal de la Universidad CEU Cardenal Herrera (CEU UCH), Eloy Bejarano, al frente del Grupo Envejecimiento Celular y Nutrición, y Alejandro Ponce, ayudante de investigación del Departamento de Ciencias Biomédicas, han colaborado con la Universidad de las Antillas en el estudio del potencial antidiabético de plantas autóctonas de la región del Caribe.

Los investigadores han seleccionado siete plantas empleadas en la medicina popular caribeña con propiedades antidiabéticas y han recopilado información sobre los mecanismos farmacológicos que explican su efecto antidiabético, tanto en modelos *in vitro* como *in vivo*, en un artículo publicado en la revista científica internacional *Plants*. Según destaca Bejarano, «la flora caribeña puede ser una fuente de nuevos fitocompuestos con principios bioactivos efectivos para tratar y prevenir la *Diabetes mellitus* y sus complicaciones asociadas».

En el estudio ha colaborado Gerardo Cebrián, del laboratorio COVACHIM-M2E de la Universidad de las Antillas. Las siete especies autóctonas analizadas han sido clasificadas según su actividad farmacológica y los mecanismos de acción: *Anacardium occidentale L.* (Anacardiaceae), *Hyptis suaveolens* (L.) *Poit.* (Lamiaceae), *Persea americana Mill.* (Lauraceae), *Psidium guajava L.* (Myrtaceae), *Momordica charantia L.* (Cucurbitaceae), *Tecoma stans (L.) Juss. ex Kunth* (Bignoniaceae) y *Phyllanthus niruri L.* (Phyllanthaceae).

El estudio ha recogido las propiedades de estas plantas que potencian los efectos de los tratamientos farmacológicos convencionales, como las antihiperglucémicas, hipolipidémicas, protectoras pancreáticas, antioxidantes y similares a las propiedades de la insulina. Según destaca Bejarano, «algunas de estas plantas pueden ser integradas en nuestra dieta, ya que los frutos de varias de estas especies son comestibles, como anacardos, melón amargo, aguacate o guayaba».

ZANAHORIA MORADA

de Villena, sus variedades más sabrosas y nutritivas

Un equipo de la Universitat Politècnica de València (UPV), perteneciente al Instituto de Conservación y Mejora de la Agrodiversidad Valenciana (COMAV), ha recuperado, mejorado y tipificado la zanahoria morada de Villena (*Safanòria morá*), un cultivo histórico del sur de València y norte de Alicante –desde Ontinyent hasta Villena- que estaba en vías de desaparición.

Con la colaboración de numerosos agricultores de la zona, el impulso de la empresa Agrícola Villena y un grupo de consumidores locales, el equipo del COMAV de la UPV ha evaluado en producción ecológica decenas de variedades ancestrales y del banco de semillas del COMAV, así como otras variedades comerciales. Y tras cinco años de actividades de evaluación y selección en campos de ensayos agroecológicos, evaluación de raíces, analíticas y catas con paneles entrenados y consumidores, ha seleccionado y obtenido una variedad que destaca por su alto rendimiento para producción ecológica y convencional, así como por la gran calidad de la raíz.

«Este nuevo ecotipo mejorado ya lo están explotando los agricultores de Villena. Adaptado a producción sostenible, presenta una alta calidad organoléptica y nutricional, y está siendo muy bien aceptada por los consumidores» explica Adrián Rodríguez, investigador del Instituto COMAV de la UPV y coordinador del proyecto.

Entre sus características, es más cilíndrica que otras zanahorias moradas, su tamaño es menor –similar las zanahorias naranjas habituales en el mercado. Además, presenta una llamativa combinación de colores, blanco en el núcleo y morada en el resto. Y, a diferencia de las zanahorias naranjas, en general, la morada es mucho más jugosa, crujiente y dulce y aporta un contenido extraordinario en antocianinas del tipo cianidinas. Es apta fundamentalmente para consumo en fresco, pero también en salmuera, frita en chips o en pastelería.

PICUDO ROJO EN ZONAS FRÍAS,
a pesar de ser propio de áreas geográficas cálidas

Un estudio realizado por la Universidad Miguel Hernández (UMH) de Elche demuestra que el picudo rojo (*Rhynchophorus ferrugineus*), una de las peores plagas de las palmeras en todo el mundo, es capaz de desarrollar rápidamente una respuesta bioquímica adaptativa para hacer frente a bajas temperaturas ambientales.

Dado que se trata de un insecto nativo de zonas tropicales y cálidas, los modelos de predicción de distribución geográfica no suelen contemplar que se pueda expandir hacia zonas frías, lo que podría desembocar en una deficiente monitorización en zonas moderadamente frías o afectadas por el calentamiento global.

Los investigadores de la UMH, Trinidad León y Arturo Serna, han identificado las principales sustancias que el picudo rojo segrega para evitar las lesiones que el frío ocasiona en la mayoría de los insectos.

Entre los crioprotectores endógenos segregados destaca fundamentalmente la glucosa, seguida del glicerol y varios aminoácidos. Dentro de los aminoácidos destaca la alanina, si bien otros como serina, ácido aspártico, histidina, leucina, isoleucina, treonina y valina incrementan también de forma significativa.

La profesora del Departamento de Agroquímica y Medioambiente de la UMH, Trinidad León, que dirige el área de Zoología y es investigadora del Instituto de Bioingeniería de la UMH, y el catedrático de Física Aplicada, Arturo Serna,explican que se debe estudiar la manera en que los insectos se adaptarán al cambio climático.

Normalmente, las temperaturas frías son una barrera para la distribución geográfica de los insectos. Sin embargo, debido al calentamiento global de la Tierra, es posible que la temperatura ya no sea un impedimento para que los insectos colonicen nuevas áreas.

La propagación de las plagas dependerá de su respuesta adaptativa a los periodos fríos y a las anomalías térmicas asociadas al cambio climático.

OBTIENEN GAMETOS DE LA NACRA,
especie marina en peligro crítico de extinción

El proyecto PinnaSpat, dirigido desde el Instituto de Investigación en Medio Ambiente y Ciencia Marina (IMEDMAR) de la Universidad Católica de Valencia (UCV) por el investigador José Rafael García-March, y realizado con el apoyo del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico a través de la Fundación Biodiversidad, ha conseguido desarrollar con éxito una nueva metodología para la obtención de gametos de *Pinna nobilis* fuera de su periodo reproductivo, un logro que abre las esperanzas de recuperación de esta especie en peligro de extinción.

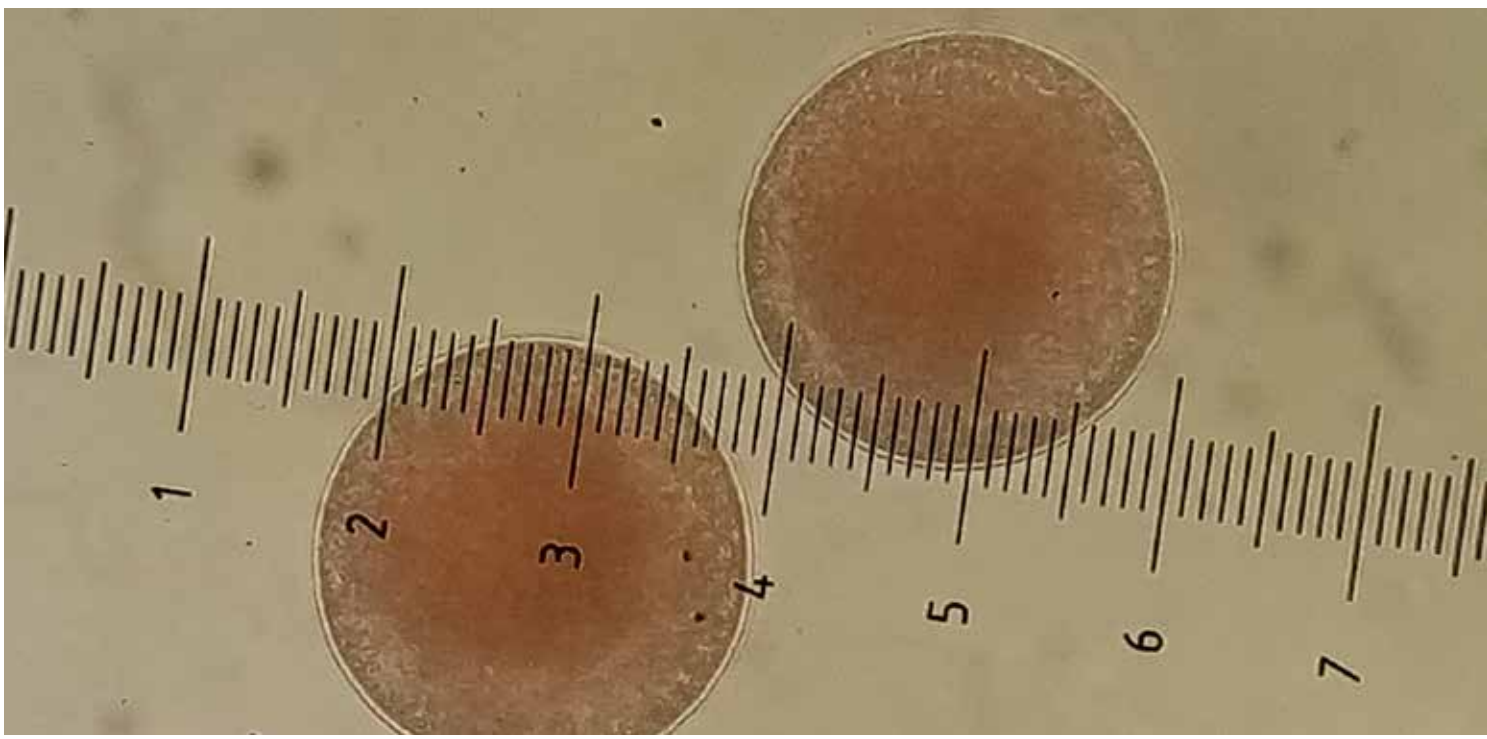
García-March ha puntualizado que, gracias a esta investigación, «están surgiendo nuevas sinergias con otros centros, como con la Università degli Studi di Napoli Federico II, que pretende abrir un nuevo centro donde desarrollar la reproducción de esta especie en cautividad».

«Sin duda, PinnSpat está sirviendo de inspiración para que otros centros a nivel internacional se unan a esta iniciativa que permita conseguir cerrar el ciclo reproductivo de esta emblemática especie», ha celebrado.

Las puestas obtenidas se han repartido en distintos centros colaboradores para continuar con los experimentos y poder cerrar el ciclo reproductivo de la especie en cautividad. Además, la metodología se ha transferido a otros centros internacionales, como el Acuario de Pula en Croacia, con quien se está colaborando en la conservación y reproducción de *Pinna nobilis*.

Por su parte el investigador de la UCV, José Tena, encargado de los aspectos biológicos del proyecto, ha especificado que «en el medio natural, *Pinna nobilis* sólo emite gametos en el periodo de primavera-verano, por lo que, hasta el desarrollo de este proyecto, los experimentos de reproducción se veían reducidos esta ventana de tiempo». Además, «dada la escasez actual de individuos adultos, que en las costas españolas se reducen a dos poblaciones, una el en Mar Menor y la otra en el Delta del Ebro, el periodo de reproducción natural se ha visto más recortado en el tiempo», ha añadido.

Además, Tena ha indicado que «los trabajos de engorde de larvas han mostrado que aún queda camino por recorrer, pero estamos frente a un significativo avance en la conservación de la especie». «Los científicos han podido observar que las larvas de esta especie tienen unos requerimientos muy concretos, que deben ser mantenidos escrupulosamente. Sin duda, los resultados de PinnaSpat permitirán multiplicar el número de experimentos que se podrán realizar a lo largo del año, para poder conseguir juveniles criados artificialmente y contribuir así a la salvación de la especie», ha concluido este investigador.



DETECTAN EL PRIMER CASO EN EL MUNDO DE CORONAVIRUS EN UNA NUTRIA SALVAJE DE RÍO HALLADA EN LA COMUNITAT VALENCIANA

Investigadores de la Universidad CEU Cardenal Herrera (CEU UCH) de Valencia, el Instituto de Biomedicina de Valencia del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y la Universidad Autónoma de Barcelona han detectado el primer caso de coronavirus SARS-CoV-2 en una nutria de río europea. Se trata de un ejemplar de nutria de río euroasiática (*Lutra lutra*), cuyos restos se encontraron cerca de un embalse en la Comunitat Valenciana. El hallazgo supone el primer caso de detección del virus en esta especie salvaje a nivel mundial, y se ha publicado en la revista científica internacional *Frontiers in Veterinary Science*.

La detección del virus se realizó con dos tipos de pruebas PCR diferentes en ARN extraído de la nasofaringe del animal mediante hisopo y del tejido pulmonar y de ganglios linfáticos mediastínicos. Según explica Consuelo Rubio, investigadora principal del Grupo en Virología Molecular de la CEU UCH y miembro del equipo autor de este hallazgo, «en la secuenciación del virus, descubrimos cambios que ya habían sido identificados en muestras de pacientes humanos, lo que apunta al origen humano del virus detectado en esta nutria silvestre, aunque su combinación específica era distinta. El contagio podría haberse producido por contacto con aguas

residuales contaminadas con el virus presentes en la zona fluvial habitada por la nutria».

Este equipo también detectó en mayo de 2021 dos casos positivos de coronavirus SARS-CoV-2 en visones americanos silvestres, en dos ríos de la provincia de Castellón. Estos fueron los primeros casos en Europa del virus en animales silvestres, que no habían estado en contacto directo con personas infectadas. Ya entonces, los investigadores plantearon el posible origen del contagio por contacto de estos animales de vida acuática con aguas residuales contaminadas en áreas fluviales.

Según destaca Rubio, «especies animales han estado involucradas en los tres brotes de síndrome respiratorio agudo causados por otros coronavirus en epidemias anteriores en 2005, 2012 y 2019. Pero, en relación con la pandemia de SARS-CoV-2, nuestros hallazgos en ejemplares tanto de visones como de nutria ponen de relieve la necesidad es establecer un sistema de vigilancia de este coronavirus en mustélidos silvestres. Esto permitiría evaluar el riesgo de que estos animales puedan convertirse en reservorios del SARS-CoV-2, dando lugar a nuevas mutaciones del virus que puedan volver a contagiar a humanos o a otras especies silvestres».

AVES CARROÑERAS **DE DISTINTAS ESPECIES**

se comunican para encontrar recursos

Universidad de Alicante (UA), Universidad Miguel Hernández (UMH) de Elche

Un estudio realizado por investigadores de la UA, la UMH, el Instituto de Estudios Sociales Avanzados del Consejo Superior de Investigaciones Científicas y la Universidad de Jyväskylä (Finlandia) describe cómo se produce la transmisión de información entre distintas especies de aves carroñeras de una comunidad de Brasil. El trabajo, publicado en la revista *Proceedings of the Royal Society: B*, evidencia la importancia de conocer los procesos de facilitación que se dan entre especies con distintas habilidades de búsqueda mediante el uso de distintos sentidos a la hora de encontrar recursos efímeros e imprevisibles, como es la carroña. En el estudio, han participado las investigadoras del Departamento de Ecología de la UA, Lara Naves y Esther Sebastián.

En 2018, los investigadores realizaron una expedición al Cerrado brasileño, bioma considerado uno de los puntos calientes con mayor biodiversidad del planeta, para estudiar la comunidad de carroñeros de la zona y los procesos que la estructuran. El Cerrado ocupa la región central de Brasil, con un total de 2,5 millones de km², y es considerada la mayor extensión de sabana de Sudamérica y la de mayor riqueza del mundo.

En esta región brasileña, habitan cuatro especies de buitres del Nuevo Mundo (pertenecen a los accipítridos): el zopilote rey, el jote de cabeza roja, el jote de cabeza amarilla y el jote negro. Todos ellos carroñeros obligados, es decir, que únicamente se alimentan de animales ya muertos, y, por tanto, muy especializados en este recurso.

Estos buitres del Nuevo Mundo se diferencian de los del Viejo Mundo (los catártidos) en que algunas especies como el jote de cabeza roja o el de cabeza amarilla tienen un desarrollado sentido del olfato, lo que supone una gran ventaja frente a los competidores a la hora de localizar las carroñas. Con esto, «el objetivo de esta investigación fue determinar si estos buitres con capacidad olfativa eran los primeros que llegaban a las carroñas y, al tiempo, analizar cómo su presencia podía servir de señal visual al resto de aves carroñeras para encontrar el alimento», explica Naves.

Para estudiar estos procesos se monitorizaron 56 carroñas de dos tamaños distintos (11 carroñas de cabras y 55 carroñas de pollo) con la colocación de cámaras trampa, las cuales se activan automáticamente con el movimiento. De esta manera, se registraron 15 especies de carroñeros facultativos (aquellos que también se alimentan de presas vivas como mamíferos, otras rapaces y reptiles), además de las 4 especies de buitres.

Los resultados muestran cómo el uso del olfato y de la visión para encontrar las carroñas en el campo permitió procesos de facilitación entre especies. Es decir, «buitres con un desarrollado sentido del olfato fueron generalmente los primeros en localizar las carroñas, con lo que sirvieron de señal visual al resto de las aves menos eficientes en la búsqueda por carecer de este sentido o por tenerlo menos desarrollado, lo que les permitió encontrar la carroña», añade Sebastián.

Jote de cabeza amarilla.

Según Naves, «estos resultados contrastan con la manera de encontrar carroña que tienen las comunidades de carroñeros en Eurasia y África, donde únicamente los mamíferos tienen un desarrollado sentido del olfato, mientras que los buitres sólo se rigen por la vista para encontrar alimento». «Curiosamente, ni los mamíferos ni los reptiles del Cerrado se vieron influenciados por la presencia previa de otras especies en la carroña, lo que sí ocurre en otros sistemas, donde, por ejemplo, los carnívoros siguen a los buitres», matiza la investigadora.

Además, los investigadores observaron que esta transmisión de información fue especialmente importante en la localización de las carroñas de pequeño tamaño, dada la dificultad añadida de encontrarlas en un ecosistema con tanta cobertura vegetal como es el del Cerrado brasileño. Por este motivo, tener un olfato desarrollado es una ventaja fundamental en este sistema, lo que permite a estas especies conseguir encontrar hasta las carroñas más escondidas, por pequeñas que sean.

Los resultados obtenidos destacan la importancia de estudiar la transmisión de información social entre distintas especies que coexisten y usan distintos sentidos.

Cadáveres de carpa común en el Parque Natural de El Hondo, sureste de España y algunas especies de vertebrados carroñeros (urraca / focha común y gallineta). Foto: Adrián Orihuela (UMH).

COMUNIDAD DE CARROÑEROS

que consume un pez invasor en El Hondo

La focha cornuda o el águila moteada son algunas de las especies amenazadas avistadas en el humedal de El Hondo mientras comían carroña de la carpa común, un pez exótico invasor. Un estudio realizado por investigadores de la Universidad de Alicante (UA) y la Universidad Miguel Hernández (UMH) de Elche describe la comunidad de animales carroñeros que aprovecha los restos de esta especie en el humedal del sureste ibérico. Ya sean zorros, jabalís, gaviotas o cuervos, en cada estación, distintas especies mantienen los nutrientes en circulación e impiden focos infecciosos dentro de este ecosistema amenazado.

El trabajo se ha publicado en la revista *Ecology and Evolution* y han participado la investigadora del Departamento de Ecología de la UA, Esther Sebastián, y, del Área de Ecología de la UMH, Adrián Orihuela, Juan Manuel Pérez, José Antonio Sánchez y Francisco Botella.

Entre mayo de 2020 y marzo de 2021, realizaron el estudio de la comunidad de carroñeros, así como de las variaciones estacionales en los patrones de consumo y la composición de especies que consumían las carroñas de carpa en el Parque Natural de El Hondo. Este Parque Natural es un humedal de importancia internacional que cuenta con diversas distinciones y figuras de protección como sitio Ramsar protegido por la Directiva Europea de Hábitats y Directiva de Aves y, también, zona ZEPA (Zona de Especial Protección para las Aves) y está incluido en la red NATURA-2000 de la Unión Europea. Esto se debe a que cuenta con una de las mejores poblaciones de diversas especies de patos globalmente amenazados como la malvasía cabeciblanca o la cerceta pardilla. También es la única zona de invernada regular en toda la península Ibérica de una rapaz emblemática como el águila moteada. La investigación futura sobre el impacto que tiene el transporte de nutrientes entre agua y tierra por parte de los carroñeros vertebrados es fundamental para comprender el papel de estas especies en el ciclo de los nutrientes y en el mantenimiento de este proceso ecológico en uno de los ecosistemas más amenazados del planeta.

PIENSOS 100 % ECOLÓGICOS

para truchas, doradas y langostino blanco

La Universitat Politècnica de València (UPV), a través del Grupo de Acuicultura y Biodiversidad del Instituto de Ciencia y Tecnología Animal, ha liderado el primer proyecto científico en España para desarrollar piensos 100 % ecológicos para acuicultura.

A lo largo de tres años de trabajo, se han obtenido los primeros piensos de estas características para la alimentación de truchas y doradas -principales especies de acuicultura ecológica en España- y de camarón o langostino *Litopenaeus vannamei*, la especie de más valor en la acuicultura mundial. «Hemos aportado nuestro granito de arena para eliminar la dependencia de la harina de pescado de captura, para hacer de la acuicultura ecológica una actividad más sostenible», destaca Miguel Jover, coordinador del proyecto.

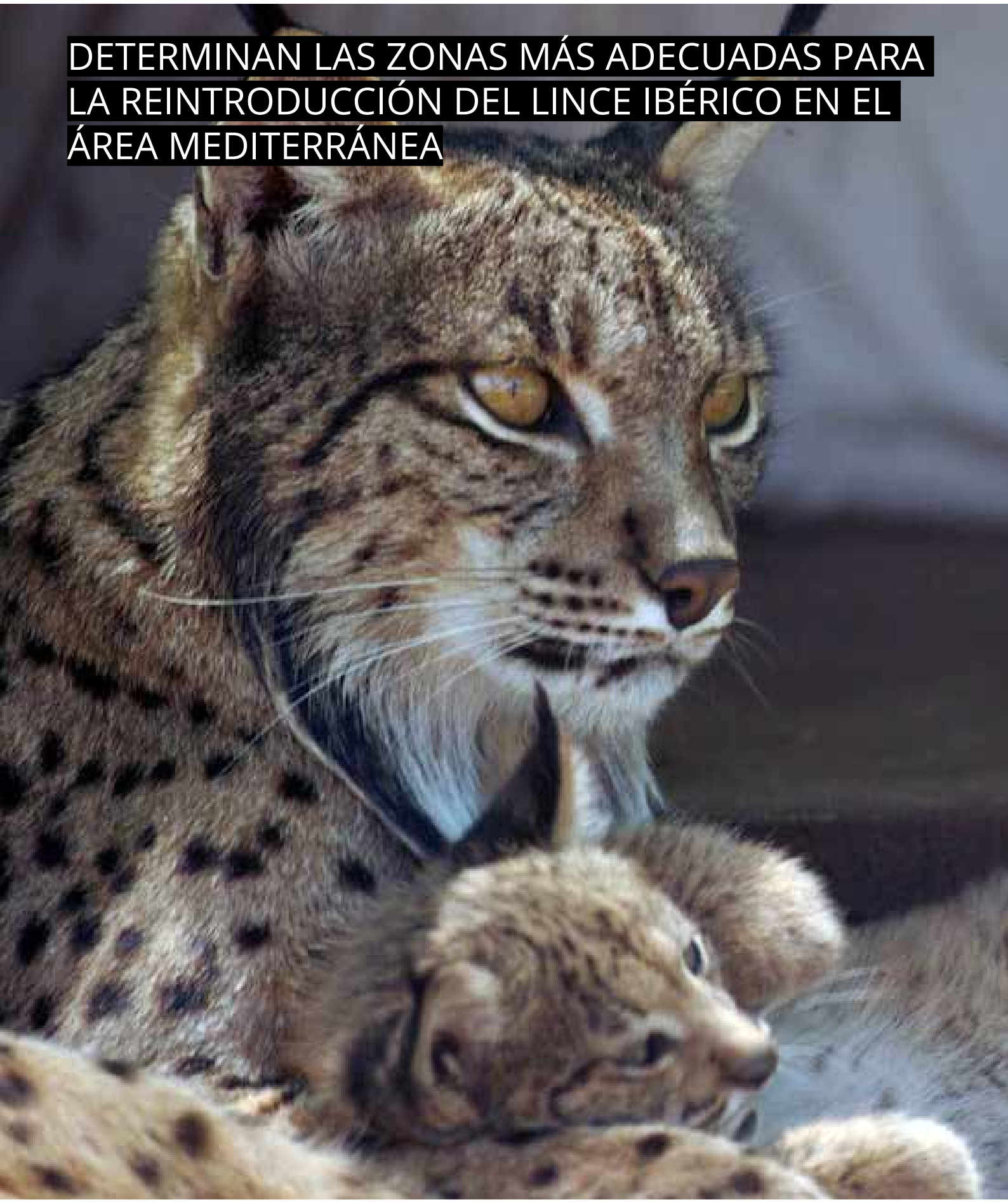
En su estudio, los investigadores de la UPV han analizado la incorporación de diferentes ingredientes ecológicos de origen animal, harinas de pescado, y proteínas animales, evaluando al mismo tiempo distintas formulaciones.

En el caso de los langostinos, el primer ensayo comenzó con ejemplares de 1 gramo alimentados con harinas vegetales ecológicas, como harina de insecto, harina de subproductos de trucha y cerdo ibérico, siendo estos dos últimos los que mejores resultados ofrecieron. En el de las doradas, en el ensayo durante la fase de engorde las alimentadas con harina de pescado fueron las que más aumentaron de peso, por encima de las que se alimentaron con fuentes proteica ecológicas de trucha, insecto e ibérico. Y, en el de las truchas, que cuadruplicaron su peso inicial alcanzando un promedio de 250 gramos, «en este caso, los piensos que dieron mejores resultados fueron los que contenían harina de pescado, pero la mezcla de subproducto de lubina ecológica e ibérico dieron un crecimiento muy aceptable, que abre grandes posibilidades», apunta Miguel Jover.

En su trabajo, en cada una de las especies, se analizó también los enzimas digestivos, la digestibilidad de los piensos, calidad organoléptica, histología y composición corporal. «Los resultados obtenidos en estos tres años de trabajo han sido positivos», concluye Miguel Jover.

El Grupo SAIGAS de la CEU UCH ha contado con la ayuda de numerosos voluntarios y de las administraciones autonómicas, provinciales y locales, así como la de asociaciones de protección de los animales, para el desarrollo del proyecto en las zonas objeto de estudio.

DETERMINAN LAS ZONAS MÁS ADECUADAS PARA LA REINTRODUCCIÓN DEL LINCE IBÉRICO EN EL ÁREA MEDITERRÁNEA



El proyecto ViaLynx, que desarrolla el Grupo SAIGAS de la Universidad CEU Cardenal Herrera (CEU UCH) de Valencia, con el apoyo de la Fundación Biodiversidad - Biodiversidad Terrestre del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, ha presentado sus resultados finales. Tras casi dos años de estudio, miles de kilómetros recorridos por la geografía mediterránea y numerosas pruebas laboratoriales, el equipo investigador ha expuesto sus conclusiones en las distintas áreas del arco mediterráneo que han sido objeto de estudio para evaluar las posibilidades de reintroducción del lince ibérico.

Según destaca el investigador principal del Grupo SAIGAS y profesor de la Facultad de Veterinaria de la CEU UCH, Jesús Cardells, «aunque el estudio realizado en ViaLynx es puntual, ya que se ha desarrollado en 20 meses, los resultados muestran que las áreas de Alto Turia - Sierra del Negrete - Lavajos de Sinarcas, la de Sierra Martés - Muela de Cortes, la de las Hoces del Cabriel, Guadazaón y Ojos de Moya y la Sierra del Mugrón son zonas muy proclives a poder reintroducir el lince, tanto por la densidad de conejos en ellas, como por el estado sanitario de los mismos y la gran aceptación que pueda tener el lince en la población de las áreas estudiadas».

Continuidad de los trabajos

Junto a estos resultados, el equipo investigador del proyecto ViaLynx hace especial énfasis en el carácter puntual del estudio y, por tanto, en la necesidad de seguir analizando estas zonas, tanto en el aspecto de la densidad de conejos, principal alimento del lince ibérico, como en la vigilancia de enfermedades del conejo y de los carnívoros silvestres que pudieran compartir hábitat con el lince. En la presentación de los resultados finales del proyecto ViaLynx, los investigadores plantean la posibilidad de que, por expansión natural, el lince llegará a las áreas del Este peninsular analizadas, antes incluso de su posible reintroducción. «Por este motivo, -destaca el profesor Jesús Cardells- es muy importante dar continuidad a los trabajos para asegurar el asentamiento del lince si llega a estas zonas. Y seguir con la concienciación de la población y la educación medioambiental, que son fundamentales para el éxito en la reintroducción del lince ibérico».

El equipo del proyecto ViaLynx, liderado por Jesús Cardells, ha estado formado por los profesores Víctor Lizana, Jordi López, Jordi Aguiló, Alejandra Escudero, Marutxi Dea, Juan Manuel Lomillos, Estrella Jiménez, Ángel Gómez, Reyes Marti-Scharfhausen, Marta Muñoz y Patricia González.

REVELAN LOS SECRETOS **DE LAS MIGRACIONES**

masivas de aves por el Sáhara

Universidad Miguel Hernández (UMH) de Elche

Un equipo de investigadores del Área de Ecología de la UMH y de la Estación Biológica de Doñana - CSIC (Consejo Superior de Investigaciones Científicas) han publicado en la revista *Nature Ecology & Evolution* un estudio sobre las aves migratorias. Esta investigación concluye que las decisiones del milano negro (*Milvus migrans*) para iniciar la migración desde la Península Ibérica hacia África Occidental dependen de la presión barométrica, probablemente al pronosticar cambios en las condiciones del viento y tormentas de arena.

Además, los investigadores encontraron que los patrones de migración cambian con la edad de los individuos, ya que, por ejemplo, las aves adultas son más capaces que los individuos jóvenes de explotar de manera adaptativa la deriva del viento. Las aves adultas resisten la deriva cuando aumenta su desplazamiento ya acumulado, la aceptan de manera oportunista cuando disminuye el desplazamiento neto y priorizan las condiciones favorables de los vientos sobre la disponibilidad de alimento en las paradas para descansar (*stopover*).

El investigador distinguido del Departamento de Biología Aplicada de la UMH por el programa CIDEGENT-PlanGenT de la Generalitat Valenciana y uno de los autores del estudio, Jomar Magalhaes Barbosa, ha explicado que el proyecto ha sido posible debido a un intensivo esfuerzo de campo para la instalación de emisores GPS en 90 aves, el análisis detallado de 3140 días de migración y el procesamiento de miles de imágenes satelitales para estimar las condiciones atmosféricas y del hábitat con muy alta resolución temporal y a escala continental.

Los investigadores destacan en el estudio que las mejoras en la capacidad de migración de las aves con la edad están sujetas a la mortalidad selectiva de aquellos individuos menos capaces de migrar. Aunque esta sea una hipótesis tradicionalmente postulada en la biología de las migraciones, este estudio aporta por primera vez unas bases empíricas sólidas que demuestran que la mortalidad selectiva elimina de la población a aquellos individuos que más sufren la deriva del viento (aquellos que se arriesgan más), especialmente a edades más jóvenes y hacia ambientes inhóspitos como el interior del desierto del Sáhara.

La evolución de las tácticas de compensación y adaptación a la deriva de viento con la edad determina, además, una progresiva mejora en la capacidad para detectar la fuerza y la dirección de los vientos y corregir, consecuentemente, su rumbo.

Ejemplar de milano negro. Foto: F. Sergio.

Dado que el cambio climático alterará los regímenes y condiciones de los vientos, el estudio concluye que sus impactos sobre las aves migratorias serán difíciles de pronosticar debido a la naturaleza compleja e interactiva de los múltiples factores atmosféricos.

Sin embargo, se espera que la adaptación de los migrantes a un clima cambiante dependerá de la flexibilidad de las poblaciones para acomodarse a las nuevas condiciones y a la rapidez en que la selección natural actúe.

MILANOS REALES CON GPS
desvelan inéditos comportamientos migratorios

El marcaje y seguimiento mediante GPS de un grupo de milanos reales ha desvelado el comportamiento de estas rapaces durante la época reproductora, invernada y movimientos posreproductivos en España, donde está considerada en Peligro de Extinción, según el Catálogo Español de Especies Amenazadas. Así se desprende de la monografía sobre la migración y ecología espacial de esta especie, presentada por SEO/BirdLife a partir del trabajo desarrollado por el Departamento de Ciencias Ambientales y Recursos Naturales de la Universidad de Alicante (UA), dirigido por el doctor en ciencias biológicas, Vicente Urios.

SEO/Birdlife indica que el milano real (*Milvus milvus*) es una rapaz de mediano tamaño que cría principalmente en Europa, donde se encuentra el 95 % de su población mundial, cifrada entre 24.000 y 31.900 parejas. Según el estudio, tanto la población reproductora de milano real como la invernante muestran una enorme variabilidad de comportamientos en sus diferentes etapas de la vida que hasta ahora no se habían descrito, como que las hembras permanecen mucho más cerca de los nidos en el cuidado de los pollos y son fieles a las zonas de invernada.

El seguimiento y análisis de los emisores GPS ha sido posible gracias al trabajo de la UA dentro programa Migra que vienen desarrollando SEO/BirdLife y la Fundación Iberdrola España desde 2011 para conocer las rutas migratorias y los movimientos de la avifauna española. El milano real se consideraba una rapaz con poblaciones mayoritariamente sedentarias en el sur y migratorias en el norte del Paleártico occidental. Con este estudio, por primera vez, queda descrita la ecología de los movimientos de la especie en cada momento de su ciclo biológico. El veneno ha sido uno de los principales problemas de conservación de la especie en los últimos 20 años, contribuyendo al declive del 31 % de su población en España.

La collalba gris. Foto: Adrián Barrero.

DESCENSO DE AVES ESTEPARIAS

tras la disminución de la ganadería ovina

A las más evidentes consecuencias de la desaparición de la ganadería tradicional ovina y su sustitución por la intensiva, como el bienestar animal y el tipo de productos derivados de ella, se suman otras menos evidentes, pero no por ello menos importantes, como es el papel que juega el pastoreo en modular el paisaje y las comunidades de animales, como, por ejemplo, las aves esteparias. Así lo señala una investigación realizada por Cristian Pérez-Granados, investigador distinguido Beatriz Galindo del departamento de Ecología de la Universidad de Alicante (UA), y Juan Traba, profesor titular del departamento de Ecología de la Universidad Autónoma de Madrid.

Estos investigadores han constatado una relación significativa entre el declive de 35 especies de aves agrícolas y de 20 especies de aves de estepas arbustivas y el descenso de la cabaña de ovejas en España. En el periodo comprendido entre 1998 y 2018, se produjo una disminución de 9,2 millones de ovejas, un 37,3 % menos, coincidente con el «dramático declive» en el número de aves esteparias durante el mismo periodo.

En concreto, el índice de aves agrarias (FBI), estimador oficial utilizado por la Comisión Europea para evaluar las tendencias de este grupo de aves, muestra un descenso del 20 %, mientras que el índice de aves de zonas arbustivas (SBI), definido expresamente para este estudio, muestra un declive del 10 %.

Tal y como recoge el estudio, las estepas ibéricas están entre los parajes europeos más singulares y poseedores de elevada biodiversidad. No obstante, su conservación está amenazada por la despoblación rural y los cambios en los usos del suelo, como pueden ser la intensificación agrícola, el abandono de la ganadería o la implementación masiva de energías renovables.

En estos ecosistemas arbustivos, se encuentran especies de aves de gran interés como el sisón común, el bisbista campestre, el cernícalo vulgar, el mochuelo europeo, la perdiz roja, la avutarda euroasiática, la codorniz común, la curruca tomillera, las collalbas gris y rubia o la mencionada alondra ricotí.

Este estudio forma parte del Proyecto CORREDOR: conservación de la Tortuga mora ante la pérdida y fragmentación de hábitat *que cuenta con el apoyo de la Fundación Biodiversidad y del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.*

TORTUGA MORA EN PELIGRO

si no se aplican medidas de conectividad del paisaje

Los efectos de la pérdida de hábitat causados por la modificación intensa del territorio no siempre son visibles, pero pueden afectar a los cambios demográficos de las poblaciones de animales y llevarlas a la extinción en el futuro. Investigadores del área de Ecología de la Universidad Miguel Hernández (UMH) de Elche han llegado a esta conclusión gracias a modelos de simulación que evalúan las tendencias demográficas de poblaciones de tortuga mora (*Testudo graeca*) en el sureste ibérico. Esta especie, prevén, podría extinguirse en las próximas décadas debido a los efectos de la pérdida y fragmentación del hábitat.

La intensificación agrícola, la expansión urbana y las nuevas infraestructuras viales han cambiado por completo el paisaje del sureste ibérico en los últimos sesenta años. Mediante el análisis de estos cambios, los investigadores de la UMH han creado un modelo para predecir si la tortuga mora podrá sobrevivir a largo plazo, y concluyen que, «si bien hoy en día todavía se pueden encontrar tortugas moras en estos territorios, la supervivencia de la especie a largo plazo puede estar comprometida por la falta de conectividad entre sus poblaciones». Por ello, explican, «los modelos de prospección de escenarios futuros pueden ayudar a anticipar medidas que fomenten la conectividad poblacional para evitar la pérdida de biodiversidad».

Los resultados muestran que los impactos ocasionados por la fragmentación del paisaje alteran, en primer lugar, los patrones de movimiento de la especie, que a su vez reducen la capacidad de los individuos para encontrarse y reproducirse. Como consecuencia de ello, se altera la dinámica demográfica y disminuye el tamaño poblacional. La investigadora de la UMH, María Victoria Jiménez, que lidera el estudio, explica que el resultado final es la de una extinción poblacional a medio plazo. «De esta manera, el análisis de la biodiversidad en un momento puntual puede ofrecer diagnósticos excesivamente optimistas con respecto al impacto de las perturbaciones», explica.

EL 80 % DE ESPECIES VERTEBRADAS
amenazadas en España están desprotegidas legalmente

Cuatro de cada cinco especies de vertebrados terrestres vulnerables o en Peligro de Extinción en España carecen de un plan de protección pese a que la legislación obliga a las comunidades autónomas a dotar de uno de estos planes de gestión y conservación. Así se desprende de un estudio sobre la desprotección publicado en la revista *Journal for Nature Conservation* firmado por tres investigadores españoles, entre los que se encuentra el investigador del Departamento de Biología Aplicada de la Universidad Miguel Hernández (UMH) de Elche, Roberto Rodríguez, y el investigador del departamento de Ciencias Ambientales y Recursos Naturales de la Universidad de Alicante, Jorge García.

El informe revela importantes diferencias entre las comunidades autónomas y significativos sesgos taxonómicos, dado que unos grupos animales reciben mucha más atención político-social que otros. Entre las especies más olvidadas para su protección, están reptiles como las tortugas y los galápagos, ya que, en muchas comunidades, están presentes con altas categorías de amenaza, pero aún no disponen de planes de gestión. Por ejemplo, en Andalucía tanto la tortuga mora como el lince ibérico están catalogados «en Peligro de Extinción», pero la tortuga aún no dispone de plan para su recuperación. Por el contrario, aves y mamíferos con gran repercusión social como el oso pardo, la cigüeña negra o el águila perdicera cuentan con más medidas para su conservación.

La normativa española exige a las autonomías aprobar para todas las especies catalogadas como vulnerables y en Peligro de Extinción un plan de manejo en unos plazos máximos de 5 y 3 años, respectivamente. Pese a ello, en la actualidad únicamente el 20 % de los vertebrados terrestres amenazados cuenta con un plan aprobado. El estudio ha encontrado mucha disparidad entre las comunidades ya que, por ejemplo, el Principado de Asturias tiene todas sus especies amenazadas con planes aprobados mientras que Madrid sólo protege legalmente el 6 % de las especies.

Los investigadores advierten de que otro problema grave para la conservación de especies amenazadas es el dilatado tiempo de aprobación de estos planes.

EL CLIMA DEL PASADO DETERMINA LA DISTRIBUCIÓN ACTUAL DE LOS BOSQUES DE ZONAS ÁRIDAS

Un estudio liderado por el Laboratorio de Ecología de Zonas Áridas y Cambio Global de la Universidad de Alicante (DRYLAB UA), que ha sido publicado en la prestigiosa revista *Nature Plants*, cuantifica la extensión de los bosques en las zonas áridas del planeta y aporta nuevas evidencias sobre el papel clave del clima del pasado y los acuíferos en su distribución actual y futura. Conocer la distribución de los bosques y las variables ambientales que la determinan es clave para restaurar con éxito los ecosistemas degradados de las zonas áridas y mitigar los impactos del cambio climático y la desertificación a través de la plantación de árboles. La disponibilidad de agua es el principal factor limitante para el desarrollo de los bosques en zonas áridas, pero hasta ahora no se había estudiado el papel que juegan los acuíferos y el clima de épocas pasadas como impulsores de su distribución a escala global.

Este estudio, liderado por el investigador posdoctoral APOST del DRYLAB, Emilio Guirado, aporta pruebas novedosas de que el clima de hace 6000 años (mediados del Holoceno) y el agua subterránea condicionan la distribución de los bosques en las zonas áridas del planeta. «Nuestros hallazgos ponen de manifiesto la importancia de un pasado más húmedo y de unos acuíferos bien conservados para explicar la distribución actual de los bosques de las zonas áridas», sostiene Guirado.

La utilización conjunta de una base de datos fotográfica de 100.000 bosques, herramientas de inteligencia artificial y modelos estadísticos ha permitido a los investigadores estimar la extensión de los bosques de las zonas áridas, cuantificada en este estudio en 1283 millones de hectáreas (200 millones de hectáreas más que las estimadas existentes hasta la fecha), así como su localización

Pinar del Parque Natural de las Sierras de Cazorla, Segura y Las Villas. Foto: Fernando T. Maestre.

actual. «Las estimaciones actualizadas y más precisas de la extensión y localización actual y futura de los bosques de las zonas áridas que aquí se ofrecen son importantes para mejorar su gestión y conservación», indica Guirado. «Más de la mitad de la superficie forestal mundial de las zonas áridas está fuertemente influenciada por las condiciones climáticas del pasado», añade.

Los investigadores han acoplado la información sobre el clima del pasado y los acuíferos a modelos climáticos futuros para poder predecir las zonas áridas que podrían sufrir futuras pérdidas y ganancias de bosques bajo escenarios socioeconómicos y climáticos realistas. «Una zona árida que sustenta un bosque establecido en condiciones pasadas más húmedas y frías o que se sustenta en recursos hídricos subterráneos puede no soportar este bosque en el futuro bajo condiciones climáticas más secas o con acuíferos agotados», comenta el investigador de la UA, Fernando T. Maestre, director del DRYLAB y coautor del estudio. Los resultados del trabajo pueden orientar las acciones de restauración evitando las zonas inadecuadas para el establecimiento de árboles y seleccionando especies alternativas (por ejemplo, hierbas o arbustos) en áreas donde las futuras condiciones climáticas o el agotamiento de los acuíferos pueden no permitir el establecimiento de árboles en un mundo cada vez más seco. «Nuestros hallazgos cuestionan la idea de que podemos utilizar las estimaciones de la distribución de los bosques basadas únicamente en las condiciones climáticas actuales para guiar los esfuerzos de restauración en las zonas áridas, especialmente teniendo en cuenta el aumento de aridez previsto para las próximas décadas en buena parte de las zonas áridas del mundo», indica Maestre.

EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

en variedades locales de alubia, garrofón y judías verdes

Un equipo de investigadores del Instituto Universitario de Conservación y Mejora de la Agrodiversidad Valenciana (COMAV) de la Universitat Politècnica de València (UPV) y de la Universidad Técnica Particular de Loja (Ecuador) ha evaluado los efectos de las condiciones climáticas sobre variedades locales de alubia (*Phaseolus vulgaris*), garrofón (*Phaseolus lunatus*) y judías verdes (*Vigna unguiculata*) sembradas tradicionalmente en condiciones de frío o de calor.

Al someter estas variedades a distintas temperaturas, los investigadores han podido evaluar el impacto de los efectos del cambio climático sobre parámetros vitales de estas variedades como son su morfología, reproducción, producción y fenología. Así, han detectado unas variedades que son muy sensibles a variaciones en sus condiciones de origen, otras que funcionan mejor con el aumento de temperatura y otras que son altamente resilientes a cualquier cambio.

El estudio está liderado por el investigador Mario X. Ruiz del COMAV de la UPV, quien destaca que «hemos identificado las variedades más frágiles frente a los efectos del cambio climático, por lo que es prioritario conservarlas». Del estudio se desprende que algunas variedades de judía funcionan mejor al aumentar las temperaturas, por lo que representan una buena alternativa para reemplazar las variedades menos productivas debido a los efectos del cambio climático e, incluso, una variedad local resultó ser más resistente que la comercial usada como control. En cuanto a las judías verdes (*bachoqueta*), cuyo origen es africano, resistieron relativamente bien los aumentos de temperatura, al igual que el garrofón.

En definitiva, los resultados obtenidos tienen una aplicación inmediata en la conservación de la agrobiodiversidad, al revelar cuáles son las variedades más sensibles frente a los efectos del cambio climático y que deben conservarse prioritariamente.

PRODUCTOS ACUÍCOLAS

para consumir y respetuosos con el medio ambiente

España es el segundo país europeo, sólo superado por Portugal, con el mayor consumo de productos procedentes de la acuicultura. Anualmente, cada español consume de media 42 kilos de estos alimentos, lo que los convierte en una de las principales fuentes de proteína animal en los hogares.

Los investigadores de la Universidad de Alicante (UA), Javier Atalah, Investigador Distinguido María Zambrano, y Pablo Sánchez, catedrático del Departamento de Ciencias del Mar y Biología Aplicada, han realizado un estudio sobre los hábitos alimenticios de las familias españolas en relación a los productos provenientes de la acuicultura, publicado en *Frontiers on Sustainable Food System*. Para realizar este estudio, han tomado como base los datos de 12.500 unidades familiares, recogidos entre 1999 y 2021, y su conclusión es reveladora, ya que han podido observar una caída en picado del consumo de los pescados tradicionales y de cercanía, como la sardina o el boquerón, al tiempo que se produce un ascenso continuado de la inclusión en el carrito de la compra de pescado «carnívoro» procedente de granjas, como la dorada, la lubina y el salmón (principalmente en conserva).

Por otra parte, hay un incremento del consumo de atún en lata que supone un gran impacto ambiental por el transporte y el envase. Al mismo tiempo, se constata la disminución progresiva del consumo de bivalvos como el mejillón, que proviene también de granjas, y del que España es líder en producción. Estos cambios en los hábitos de consumo van en detrimento del medio ambiente, tal y como explica Pablo Sánchez, ya que los pescados carnívoros provenientes de la acuicultura, como el salmón, tienen su origen en granjas remotas y, además, requieren de una gran cantidad de alimento, que se produce a partir de pequeños peces de especies pelágicas. Por el contrario, los bivalvos se crían localmente alimentándose de los nutrientes de su entorno (fitoplancton). De esta forma, nos encontramos con que la huella de carbono (emisiones de gases de efecto invernadero) es mucho mayor en la cría de especies carnívoras en granjas intensivas que se encuentran en lugares distantes, tanto por su forma de producción como por el transporte requerido.

Por todo ello, ambos investigadores creen necesario generar políticas de orientación a los consumidores para que se promueva la compra de productos acuícolas con un bajo impacto sobre el cambio climático, como son los bivalvos.

GLORiA2-DeepFish2-AIRAM **CONTRIBUYEN A MEJORAR**

la pesca y la acuicultura sostenibles

Universidad de Alicante (UA)

Grupos de investigación multidisciplinares de la Universidad de Alicante (UA) han liderado tres proyectos con el objetivo común de contribuir a la sostenibilidad de las actividades pesqueras y acuícolas: *GLObal change Resilience in Aquaculture-2 (GLORiA2)*, *Implantación y explotación de sistemas de visión artificial para identificación de especies y obtención de datos biométricos en lonja basado en Deep Learning (DeepFish2)* y *Anfípodos como Innovación para el Reciclado de nutrientes dentro de la Acuicultura Multitrófica. Valorización de producto (AIRAM)*. Para ello, han contado con más de medio millón de euros en la convocatoria de subvenciones 2021 para el fomento e impulso de la sostenibilidad pesquera y acuícola de la Fundación Biodiversidad, del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, a través del Programa Pleamar cofinanciado por el Fondo Europeo Marítimo y de Pesca (FEMP).

Resultados GLORiA2

GLORiA2 ha permitido continuar con los trabajos realizados en una fase anterior (GLORiA) y ha puesto el foco en los aspectos relacionados con la necesidad de impulsar herramientas para mejorar la trazabilidad del pescado escapado como la morfometría, biomarcadores químicos o la utilización de *machine learning* para identificar y clasificar el origen del pescado. Por otro lado, los investigadores han conseguido un primer acercamiento al impacto socioeconómico de los escapes y, para ello, han estudiado los aspectos relacionados con las preferencias de consumo y el comportamiento de precios. Además, gracias a GLORiA2 se ha realizado un estudio sobre propuestas concretas y homogéneas para la prevención y gestión de escapes de acuicultura.

Liderado por Kilian Toledo, este proyecto ha contado con investigadores de los departamentos de Ciencias del Mar y Biología Aplicada, Tecnología Informática y Computación, y de Agroquímica y Bioquímica de la UA.

Resultados DeepFish2

El proyecto DeepFish2, que parte del prototipo de visión artificial para la identificación y tallaje de especímenes en lonjas desarrollado en una primera parte de DeepFish, ha conseguido ampliar el número de especies objetivo e imágenes de peces de 18 a 32 y ha alcanzado el orden de 13.500 peces etiquetados. En la lonja minorista de El Campello ya está operativo el sistema de identificación y tallado de especies mejorado. Además, se ha desarrollado con éxito un prototipo para una lonja mayorista con venta *online* como la de Altea y se han incorporado imágenes de otras lonjas tipo como las de Torrevieja y Moraira. Durante la ejecución del proyecto, se ha constituido un foro de participación con diferentes universidades e institutos de investigación, y se ha desarrollado un módulo con información geográfica (GIS) y análisis estadístico de parámetros de interés biológico (filtros de capturas por especie, talla, secuencias temporales…).

Liderado por Andrés Fuster, este proyecto ha sido desarrollado por el Grupo de investigación Arquitecturas Inteligentes Aplicadas del Depar-

tamento de Tecnología Informática y Computación de la UA, con la colaboración del Departamento de Ciencias del Mar y Biología Aplicada, el Instituto de Ecología Litoral del Campello, y las cofradías de pescadores de El Campello, Altea, Moraira y Torrevieja.

Resultados AIRAM

Por último, el proyecto AIRAM ha concluido tras meses de vertiginoso trabajo con relevantes avances que ponen de manifiesto la viabilidad del cultivo de anfípodos (crustáceos de pequeño tamaño) asociado al cultivo de peces en el mar aprovechando los nutrientes que, de otra forma, se perderían en el medio marino, y permitiendo su reciclado como parte de una economía circular. Tras dos experiencias de cultivo en la Región de Murcia y la Comunitat Valenciana, y más de 500 datos de trazabilidad, composición nutricional, seguridad alimentaria y contenido de bioproductos, los anfípodos han mostrado un gran potencial tanto para su aplicación como alimento en especies de gran valor en acuicultura y acuariofilia, como para su uso en biotecnología y en nutrición humana. El equipo multidisciplinar, liderado por Victoria Fernández, caracteriza al proyecto AIRAM con personal investigador de los departamentos de Ciencias del Mar y Biología Aplicada; Química Analítica, Nutrición y Bromatología; y Fisiología, Genética y Microbiología.

PROTOTIPO DE ARRECIFE ARTIFICIAL PARA LA PROTECCIÓN Y RESTAURACIÓN DE FONDOS MARINOS

Un grupo de investigadores multidisciplinar de la Universidad de Alicante (UA) ha desarrollado un prototipo de arrecifes artificiales electrolíticos probado con éxito en el Puerto de Alicante. El sistema se basa en una estructura metálica ligera con recubrimiento calcáreo poroso que favorece la adhesión de organismos como larvas de invertebrados marinos y esporas de algas. Sobre estos soportes metálicos se realiza un proceso de electrólisis, es decir, se lleva a cabo la descomposición del agua (H_2O) en oxígeno e hidrógeno por medio de una corriente eléctrica.

«Durante este proceso, se liberan al medio sustancias químicas inocuas para el hábitat marino que favorece la deposición de carbonato cálcico y el desarrollo de fitoplancton», explican los investigadores de la UA. Entre otras ventajas, esta tecnología permite la restauración de hábitats marinos degradados y la purificación de aguas en las inmediaciones de explotaciones de acuicultura, así como una explotación sostenible del ocio marino por su atractivo para el submarinismo recreativo. La diversidad biológica fijada a las estructuras carbonatadas por electrólisis ha resultado ser significativamente superior a la de estructuras metálicas sin recubrimiento. Por tanto, apuntan los investigadores, «se consigue establecer una mayor diversidad de especies marinas». Además, el amplio volumen de la estructura genera espacios que facilitan la protección y el desarrollo de numerosos organismos.

Otro aspecto innovador es que estas estructuras submarinas pueden tener cualquier forma geométrica y pueden montarse *in situ,* reduciendo así los costes de transporte, montaje y fondeo.

Adhesión de invertebrados bentónicos sobre la estructura carbonatada.
Foto: Alejandro Carmona.

Pruebas a escala

El equipo de trabajo formado por los investigadores Alfonso A. Ramos, del Departamento de Ciencias del Mar y Biología Aplicada; Miguel Á. Climent y Pedro Garcés, del Departamento de Ingeniería Civil; y Vicente Montiel, del Instituto de Investigación de Electroquímica, llevó a cabo las primeras pruebas a escala de laboratorio en el año 2013. Durante los años 2020 y 2021, gracias a la colaboración de la Autoridad Portuaria de Alicante, han podido realizar ensayos con prototipos a una escala preindustrial, incluyendo estudios de fijación comparativos (carbonato-control) y estacionales de fauna y flora marinas sobre las estructuras.

Los estudios realizados por los investigadores de la UA confirman que el sistema no libera en el medio marino ninguna sustancia contaminante o tóxica y, tanto en el proceso de fabricación como durante la vida en servicio de las estructuras, se produce una contribución a la fijación de CO_2.

«Es importante señalar que el proceso de electrólisis se lleva a cabo utilizando corriente eléctrica suministrada por una fuente externa compatible con el uso de paneles solares fotovoltaicos», destacan los investigadores.

Esta tecnología ha sido registrada en la Oficina Española de Patentes y Marcas bajo el título *Sistema para la formación de arrecifes artificiales y estructuras submarinas con recubrimiento calcáreo inducido por electrólisis* y se ha solicitado la extensión internacional de la propiedad intelectual.

De izquierda a derecha, los investigadores autores del estudio, Adriel Latorre-Pérez, Juli Peretó, Daniela Gómez-Martínez, Àngela Vidal-Verdú y Manuel Porcar.

BACTERIAS HALLADAS EN DEPÓSITOS DE COMBUSTIBLE DE COCHES SIRVEN PARA DEGRADAR HIDROCARBUROS EN ZONAS CONTAMINADAS

Un equipo de investigación del Instituto de Biología Integrativa de Sistemas (I²SysBio), centro mixto de la Universitat de València (UV) y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), ha descubierto bacterias útiles para la degradación de gasóleo en las tapas de los depósitos de combustible de vehículos diésel y gasolina. Realizado mediante Secuenciación de Última Generación (NGS) y culturómica, el estudio aparece publicado en la revista *npj Biofilms and Microbiomes* del grupo Nature.

Las fugas y derrames de combustible son una de las principales causas de contaminación de suelos y aguas subterráneas. Desde los vertidos en el océano hasta las fugas en tuberías o gasolineras de zonas muy urbanizadas, los combustibles pueden producir daños ecológicos muy graves.

La biorremediación es uno de los métodos utilizados para devolver a su condición natural a un medio ambiente afectado por la contaminación. Se trata de un

proceso biotecnológico que saca partido de las capacidades catabólicas de los seres vivos, en su mayoría microorganismos, y las aplica a la degradación de contaminantes.

Aunque para la búsqueda de microorganismos adecuados para la biorremediación de ambientes alterados por hidrocarburos suele realizarse en terrenos o zonas costeras contaminadas, el equipo de investigación del I²SysBio ha analizado la microbiota que prospera debajo de las tapas de los depósitos de combustible, tanto de coches diésel como de gasolina, y se ha encontrado con una biodiversidad muy distinta a la de otros entornos contaminados por hidrocarburos.

«Son comunidades microbianas más parecidas a las que encontramos en superficies secas o áridas, como las placas solares, que a las que aparecen, por ejemplo, en los suelos contaminados, que son los lugares tradicionales para la búsqueda de este tipo de bacterias», comenta Àngela Vidal-Verdú, investigadora del I²SysBio y primera firmante del artículo. «Con ello ampliamos el campo de búsqueda de estos microorganismos de enorme potencial para la biorremediación», añade.

El estudio presenta una caracterización completa del microbioma bacteriano de este nicho hasta ahora inexplorado (la tapa del depósito del coche) e identifica varios tipos de cepas, sobre todo proteobacterias (bacterias que incluyen gran variedad de patógenos) con capacidad para biodegradar el diésel. También establece una colección de cepas cultivables, principalmente de los géneros *Pseudomonas*, *Stenotrophomonas*, *Staphylococcus* y *Bacillus*, algunas de las cuales han mostrado un claro patrón de degradación del gasóleo, lo que sugiere su posible uso para la biorremediación.

Se ha caracterizado, además, una posible nueva especie de *Isoptericola* como una eficaz degradadora de diésel. «Nuestros resultados demuestran el interés del estudio de nichos ecológicos, aparentemente banales, pero que bajo presiones selectivas fuertes (en este caso, presencia de hidrocarburos en un ambiente pobre de otros nutrientes) son una fuente de microorganismos de gran potencia industrial», enfatiza Manuel Porcar, coordinador del trabajo.

Para la realización del trabajo, el equipo ha usado diferentes técnicas, entre ellas, la Cromatografía de Gases acoplada a Espectrometría de Masas (GC/MS) y la Secuenciación de Nueva Generación (NGS, por sus siglas en inglés), un método más rápido para secuenciar tanto ADN como ARN, y que está revolucionando la genómica y la biología molecular.

OTROS TITULARES
QUE HAN SIDO NOTICIA

WEI cuantifica el cambio en la calidad ambiental del suelo en vertederos

Esta es la principal conclusión de un estudio realizado por Javier Rodrigo, María Elena Rodrigo, Claudia Patricia y Patricio Suárez, investigadores del IIAMA-UPV (Instituto de Ingeniería del Agua y Medio Ambiente de la Universitat Politècnica de València), publicado en la revista *Remote Sensing*. El índice ambiental WEI se ha aplicado para conocer si la existencia de vertederos de residuos sólidos urbanos (RSU) afecta al cambio de uso del suelo en las proximidades de las instalaciones.

Analizan la influencia del aumento de la temperatura del mar en las instalaciones de acuicultura del litoral

El aumento de la temperatura en el mar debido al cambio climático afecta a múltiples aspectos, entre ellos a la cría de peces en las granjas costeras. Un equipo de investigadores de la Universidad de Alicante (UA) ha realizado un estudio que analiza las variaciones de la temperatura superficial del mar en el período 1988-2018 en el Mediterráneo occidental y su influencia en la idoneidad para las instalaciones de acuicultura del litoral a lo largo de 30 km de distancia de la costa.

El césped artificial en los parques urbanos reduce el número de aves

Investigadores del Instituto Cavanilles de Biodiversidad y Biología Evolutiva de la Universitat de València (UV) evidencian que sustituir el césped natural por el artificial ha reducido el número de aves un 35,7 %. En un estudio publicado en la revista *Bird Conservation International*, en el que han analizado 45 parques de 18 ciudades, alertan de la pérdida de biodiversidad consecuencia de esta práctica.

Los humedales artificiales pueden eliminar bacterias como *Escherichia coli*

Un estudio liderado por investigadores del IIAMA-UPV (Instituto de Ingeniería del Agua y Medio Ambiente de la Universitat Politècnica de València) determina que los humedales artificiales son capaces de eliminar bacterias como la *Escherichia coli* y alcanzar valores apropiados para reutilización agrícola o usos ambientales.

Evalúan las concentraciones de pesticidas en las aguas subterráneas

A través de un modelo matemático, se han estimado las concentraciones de pesticidas en aguas subterráneas de la Demarcación Hidrográfica del Júcar (DHJ), se ha evaluado su incidencia sobre la calidad y su impacto sobre el medio ambiente. Este es el principal resultado de un estudio realizado por investigadores del IIAMA-UPV (Instituto de Ingeniería del Agua y Medio Ambiente de la Universitat Politècnica de València), publicado en *Science of the Total Environment*.

El turismo en áreas protegidas podría afectar negativamente a los buitres

Un equipo del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), la Universidad Miguel Hernández (UMH) de Elche y la Universidad de Sevilla ha mostrado que, en días de máxima afluencia de turistas a un parque natural, los buitres leonados residentes marcados con GPS se alejaban más de lo esperado de las áreas más visitadas. El turismo masivo en espacio naturales puede tener efectos ocultos que son necesarios considerar para una adecuada gestión de la biodiversidad que albergan.

El papel de los humedales frente al cambio climático

Antonio Camacho, catedrático del Departamento de Microbiología y Ecología de la Universitat de València (UV), lidera en España el proyecto europeo LIFE Wetlands4Climate, junto con la Fundación Global Nature (FGN), para que la gestión de los humedales mediterráneos genere múltiples alianzas y cree oportunidades de desarrollo socioeconómico en el medio rural.