

NATURAREN AHOTSA

La Voz de la Naturaleza

DESDE 1992 / AÑO 32 / NÚMERO: 217

OTSAILA-FEBRERO-2023

3 euros



Descárgala en: www.adeve.es



GENOCIDIO Y ECOCIDIO EN EL CORAZÓN DE EUROPA



LOS PULPOS USAN MATERIALES DE SU ENTORNO COMO ARMAS

LA TIERRA PUEDE PERDER HASTA UN 10% DE SU BIODIVERSIDAD PARA 2050

ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS-ESPEZIE EXOTIKO INBADITZAILAK

¡EVITA SU INTRODUCCIÓN! - HORIEN SARTZEA EKIDIN!



Visión americano
Bisoi amerikarra



Plumero de la Pampa
Panparen lumaduna



Tortuga de Florida
Floridako dortoka



Cangrejo rojo americano
Karramarro gorria



Avispa asiática- Liztor asiarra

araba álava
foru aldundia diputación foral

LA EXPANSIÓN DE ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS SON UN PELIGRO PARA LA BIODIVERSIDAD ¡EVITA SU INTRODUCCIÓN!

NATURAREN AHOTSA
La Voz de la Naturaleza



ÓRGANO DE EXPRESIÓN DE LA ASOCIACIÓN PARA LA DEFENSA DE LAS ESPECIES EN VÍAS DE EXTINCIÓN: A.D.E.V.E.

IRAUNGITZEKO ZORIAN DAUDEN ESPEZIEAK DEFENDATZEKO ELKARTEA



Asociación declarada de Utilidad Pública según Decreto del Gobierno Vasco 3/1996, de 9 de enero (BOPV 7-2-1996)

EDITORIAL

En el corazón de Europa se está viviendo un auténtico genocidio y ecocidio en el que todos estamos inmersos. La guerra que ha provocado la invasión de Rusia a Ucrania, violando todas las reglas del derecho internacional, está causando unos daños irreparables en vidas humanas y unas consecuencias económicas que están alterando el orden mundial y la vida de millones de personas en todo el planeta. Y a todo ello hay que sumar también el inmenso daño mediambiental que genera esta guerra causada por el afán imperialista del presidente ruso, Vladimir Putin, que no entiende de derechos humanos.

Tras un año de conflicto (el 24 de febrero de 2022, comenzó la invasión rusa), la medición del impacto medioambiental de la guerra en Ucrania está aún en pañales. Los centros industriales ucranianos, atacados por Rusia, han liberado sustancias peligrosas para el ser humano y la naturaleza. La biodiversidad se ha visto especialmente afectada por los combates. El suelo, los ríos, los animales y las plantas están siendo masacrados. Pero el alcance de los daños sólo se conocerá cuando la guerra haya terminado. En un año de guerra, Rusia ha perdido más de 10.000 vehículos militares en Ucrania, según Estados Unidos. Casi otros tantos restos de chatarra han sido abandonados, con el consiguiente riesgo contaminante de sus depósitos.

La contaminación de los ríos y suelos ucranianos, uno de los países más industrializados de Europa, que cuenta con un stock de 6.000 millones de toneladas de residuos líquidos procedentes de la actividad minera e industrial, es evidente, ya que estos lugares son objetivos frecuentes de los ataques rusos.

Según datos del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, el conflicto ha causado daños en muchas zonas, con serios incidentes en centrales e instalaciones nucleares, infraestructuras de petróleo y gas, como refinerías, plataformas de perforación, oleoductos de distribución, minas de carbón y emplazamientos agroindustriales. En estas explosiones se han liberado sustancias muy peligrosas, como disolventes, fertilizantes y ácido nítrico. Dada la magnitud del fenómeno, la ONU ha advertido de un "legado medioambiental tóxico" para Ucrania y su región. A ello hay que añadir el riesgo de una catástrofe nuclear si prosiguen los combates en Zaporijia, junto a la mayor central nuclear de Europa.

Además, una de cada tres hectáreas destruidas por el fuego en Ucrania es una zona protegida. Dada la gran importancia de este conflicto, con motivo de su primer aniversario, ADEVE ha realizado un especial en formato digital en el que se da a conocer el día a día de esta guerra histórica que está marcando no sólo nuestras vidas, sino el devenir de la historia en este siglo XXI. Su finalidad es que se recuerde siempre lo que nunca debe ocurrir. La más absurda destrucción del hombre y la naturaleza por la "insaciable" ambición de éste "pequeño" gran idiota que, a veces, sus delirios de grandeza le hacen creerse inmortal.

Fernando Pedro Pérez
(Director)



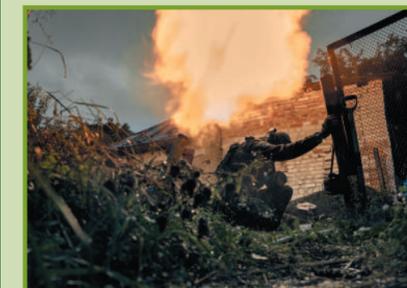
La edición digital de Naturaren Ahotsa se difunde en internet a través de la página web: www.adeve.es de libre descarga

SUMARIO

DESDE 1992 / AÑO 32 / Nº:217 OTSAILA/ FEBRERO-2023 - 3€

NOTICIAS, DESCUBRIMIENTOS

- La Tierra puede perder hasta un 10% de la biodiversidad para 20250.....4
- Describen una nueva especie de boa enana en Ecuador.....5
- Identifican unas 35 nuevas especies de peces en el parque de Madidi de Bolivia.....6
- Las mariposas migratorias tienen mayor diversidad genética.....7
- Descubren que los loros recuerdan sus acciones durante unos segundos.....8
- Investigadores dan los primeros pasos para "resucitar" 161 plantas extintas.....10
- Los primeros animales con esqueleto..... 12



MEDIO AMBIENTE

- Genocidio y ecocidio en el corazón de Europa.....17
- Los fenómenos climáticos extremos de 2022 muestran la urgencia de actuar18
- La extensión de las olas de calor aumenta un 4% por década en España...19
- La UE logra un acuerdo sobre la reforma del sistema de comercio de emisiones.....21
- La UE destinará 20.000 millones de euros más a políticas climáticas.....23
- Un estudio destaca el potencial de las ballenas contra el calentamiento global..22

PALEONTOLOGÍA

- LEHENENGO UGAZTUNAK
- Octirium eta Percrouta.....13

ZOOLOGÍA

- FAUNA Y FLORA DE EUSKAL HERRIA
- Tximeleta protoa.....15



ZOOLOGÍA

- CONOCER LA DIVERSIDAD
- Kalahari dortoka geometrikoa27
- MUNDUKO MEHATXATUTAKO ANIMALIAK
- Erroia28
- PECES DE RÍO DE EUSKADI
- Cabuxino enano.....29

NATURA 2000 SAREA

- Arkamo-Gibijo arrastaria30



ISLAS DEL MUNDO

- Delos (Grecia)33

ANTROPOLOGÍA

- Los Tzotziles (México).....34

PARQUES NACIONALES DEL MUNDO

- Parque Nacional de Balurán (Java).....36

DIRECTOR: Fernando Pedro Pérez.
SUBDIRECTOR: Jon Duñabeitia.
REDACTOR JEFE: Kepa Berasategi y Andoni Huegun.
REDACTORES: Xabier Agirre, Gorka Ozerinjaregi, Iñaki Bereciartua, Julen Elgeta Sasiain, Aitor Atxa, Xabier Maidagan, Oscar Azkona, Begoña Iparraguirre, Aitor Zaranzona, Jon Murua, Nekane Beitia.
FOTOGRAFÍA: Ana Iza, Nekane Aruti, Izaskun Zubia.
DISEÑO GRÁFICO: Pilar Morrás Alonso.
DEPOSITO LEGAL: VI-2/91 y SS-608/99
Web: W.W.W. adeve.es.

NATURAREN AHOTSA
La Voz de la Naturaleza

ADMINISTRACIÓN Y REDACCIÓN EN BILBAO:
Av.Madariaga, nº. 47- 6º C - Esc.1 - 48014 BILBAO.
Tño: (94) 4 75 28 83. TIRADA: 2.000 ejemplares

DELEGACIÓN EN DONOSTIA-SAN SEBASTIÁN:
C/.Catalina de Erauso, 16-3º A - 20010 DONOSTIA
Tño: - 943 458610-
e-mail: adeve1991@gmail.com

LA TIERRA PUEDE PERDER HASTA UN 10% DE LA BIODIVERSIDAD PARA 2050

Las extinciones en cascada de especies parecen ser inevitables. Un nuevo estudio, basado en modelos, señala que la Tierra perderá una media de hasta el 10 % de sus animales y plantas para 2050 debido al uso del suelo y el cambio climático.

Esa pérdida media de biodiversidad podría llegar hasta el 27 % en 2100, según señala el trabajo publicado por Science Advances en el que han colaborado científicos europeos y australianos.

El estudio se centra en las extinciones en cascada o coextinción. Cuando una especie se pierde directamente por una perturbación (extinción primaria), puede haber otra que sea depredadora de la primera que también desaparecerá porque se queda sin alimento. En el caso de las plantas, si pierde a sus insectos polinizadores porque hace demasiado calor también sucumbirá, pues todas las especies dependen de alguna manera de otras.

Los autores advierten de que los planteamientos considerados hasta ahora para evaluar las trayectorias de extinción durante el próximo siglo se han visto obstaculizados por no incorporar las coextinciones.

Por ello desarrollaron una nueva herramienta para modelizar la pérdida interconectada de especies usando los superordenadores más potentes de Europa, con el objetivo de predecir el destino conectado de especies que probablemente desaparecerán por los estragos del cambio climático y del uso del suelo.

La herramienta "presenta una sombría predicción del futuro de la diversidad



global, confirmando sin lugar a dudas que el mundo se encuentra inmerso en su sexto evento de extinción masiva", según la Universidad de Flinders (Australia).

El equipo creó una gran Tierra virtual de redes de especies interconectadas, vinculadas por quién come a quién, y luego aplicaron cambios climáticos y de uso del suelo al sistema para lograr proyecciones de futuro. Las especies virtuales también podrían volver a colonizar nuevas regiones al cambiar el clima, adaptarse en cierta medida a las condiciones cambiantes, extinguirse directamente a causa del cambio global o ser víctimas de una cascada de extinciones.

"Esencialmente, hemos poblado un mundo virtual desde cero y cartografiado el destino resultante de miles de especies de todo el planeta para determinar la probabilidad de que se produzcan puntos de inflexión en el mundo real", explicó Giovanni Strona del Centro Común de Investigación de la Comisión Europea.

De esta forma, pudieron evaluar la adaptación a distintos escenarios climáticos y relacionarla con otros factores para predecir un patrón de coextinciones.

Este estudio es único porque también tiene en cuenta el efecto secundario sobre la biodiversidad, estimando el efecto de la extinción de especies en las redes alimentarias locales más allá de los efectos directos -extinción primaria-. "Los niños nacidos hoy que vivan hasta los 70 años pueden presenciar la desaparición de miles de especies vegetales y animales, desde las orquídeas más diminutas y los insectos más pequeños hasta animales emblemáticos como el elefante y el koala, todo ello a lo largo de una vida humana", advirtió Corey Bradshaw de la Universidad de Flinders, uno de los firmantes.

biodiversidad, estimando el efecto de la extinción de especies en las redes alimentarias locales más allá de los efectos directos -extinción primaria-. "Los niños nacidos hoy que vivan hasta los 70 años pueden presenciar la desaparición de miles de especies vegetales y animales, desde las orquídeas más diminutas y los insectos más pequeños hasta animales emblemáticos como el elefante y el koala, todo ello a lo largo de una vida humana", advirtió Corey Bradshaw de la Universidad de Flinders, uno de los firmantes.

UN 28 % DE LAS ESPECIES AMENAZADAS ESTÁ EN PELIGRO DE EXTINCIÓN

La actividad humana está devastando las especies marinas. Así lo asegura la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN), cuyos últimos datos señalan que un 28% de las 150.388 especies incluidas en la Lista Roja están en peligro de extinción.

Ese porcentaje equivale a 42.108 especies en todo el planeta. De las 17.903 especies marinas identificadas como en peligro, tanto animales como vegetales, 1.550, o un 8,6 %, están en bajo la amenaza de desaparición. Y el cambio climático afecta negativamente al menos al 41 % de las especies marinas amenazadas.

IUCN presentó los últimos datos de especies amenazadas en el marco de la Conferencia de la ONU sobre Biodiversidad COP15 que se celebró el pasado mes de diciembre en Montreal (Canadá) y en la que delegados de 196 países negociaron un acuerdo para detener y revertir la pérdida de diversidad biológica en el planeta.

El doctor Bruno Oberle, director general de IUCN, declaró en un comunicado que "los nuevos datos de la Lista Roja de IUCN revelan una tormenta perfecta de actividad humana insostenible que está diezmando la vida mari-



na en todo el mundo".

Oberle vinculó la lucha contra la pérdida de la biodiversidad y el cambio climático y advirtió del coste de ignorar las dos crisis.

"Necesitamos responder con urgencia las crisis climática y de biodiversidad, que están conectadas y que suponen cambios profundos a nuestros sistemas económicos, o nos arriesgamos a perder los beneficios vitales que nos proporcionan los océanos", advirtió. IUCN destacó la situación de los dugongos, unos mamíferos herbívoros marinos de la familia de los sirenios, y los abalones u orejas de mar, una familia de moluscos, que acaban de ser incluidos en la Lista Roja al estar en peligro de extinción.

El organismo internacional señaló que los abalones son vendidos como uno de los mariscos más caros del mundo y que 20 de las 54 especies de abalones están bajo la amenaza de extinción por su sobreexplotación comercial, pesca ilegal, cambio climático, enfermedades y contaminación. IUCN añadió que la actividad humana ha reducido los dugongos a menos de 250 individuos adultos en el África Oriental y menos de 900 en Nueva Caledonia.

Y en el Caribe, *Dendrogyra cylindrus*, una especie de coral, está ahora incluida en la Lista Roja como en peligro crítico tras perder más del 80 % de su población en los últimos 30 años.

DESCRIBEN UNA NUEVA ESPECIE DE BOA ENANA EN ECUADOR

Investigadores ecuatorianos acaban de describir una nueva especie de boa enana de la familia *Tropidophiidae*, que ha sido bautizada con el nombre de *Tropidophis cacuangoae*, en honor a la indígena Dolores Cacuango, un referente ecuatoriano del feminismo y de los derechos humanos de principios del siglo XX.

La nueva especie de serpiente boa enana fue descrita por investigadores de la Universidad Regional Amazónica, del Instituto Nacional de Biodiversidad, del Museum Koenig alemán, y de la Universidad Federal do Rio Grande do Sul, (Brasil), en el bosque nublado en el noreste de Ecuador, en las provincias de Pastaza, Napo y Zamora Chinchipe.

La especie, que se pudo diagnosticar a partir de sus congéneres con base a la morfología externa y osteológica, habita en el piedemonte tropical oriental y en los bosques montanos bajos, en el bioma de la selva tropical amazónica, y es probable que sea endémica de Ecuador.

Los investigadores señalan que la descripción de *Tropidophis cacuangoae* eleva el número de especies válidas de tropidófididos a 34, y el de las especies continentales de *Tropidophis* en América del Sur a seis.

Según la investigación, las especies continentales de *Tropidophis* tienen un patrón de distribución disjunta particularmente interesante, en el que tres especies (*T. grapiuna*, *T. paucisquamis* y *T. preciosus*) se encuentran en las tierras altas de la selva tropical atlántica de Brasil, mientras que otros tres (*T. battersbyi*, *T. cacuangoae* y *T. taczanowskyi*) habitan en las montañas de los Andes.

La nueva especie "parece ser morfológicamente más similar a *Tropidophis taczanowskyi*, que vive en cinco localidades que van desde el sur de Ecuador hasta el este de Perú. Ambas especies comparten similitudes en la morfología externa, como un tamaño corporal pequeño y recuentos de escala superpuestos de ventrales y subcaudales.

Los investigadores argumentan que teniendo en cuenta su rango de distribución y registros restringidos a selvas tropicales primarias, la boa "*Tropidophis cacuangoae* debería ser considerada como candidata a espe-



cie amenazada, por lo que es necesario realizar evaluaciones adicionales de su conservación y las tendencias de la población. *Tropidophis cacuangoae* lleva su nombre en honor a la indígena ecuatoriana Dolores Cacuango, quien reivindicó la identidad y los derechos de los indígenas ecuatorianos, llevándolos a defenderse de los abusos y discriminación. Asimismo, exigió la enseñanza del quechua y fundó las primeras escuelas bilingües en Ecuador y la Federación Indígena Ecuatoriana.

CIENTÍFICOS DESCUBREN, EN ESTUDIO PIONERO, QUE LAS SERPIENTES TIENEN CLÍTORIS

Un equipo internacional de científicos ha descubierto que las serpientes tienen clítoris, doble y en forma de corazón, lo que desmiente la creencia generalizada de que carecían de este órgano sexual.

El estudio realizado con serpientes de cinco especies ha sido liderado por la investigadora Megan Folwell de la Escuela de Ciencias Biológicas de la Universidad de Adelaida en Australia.

"En el mundo animal los genitales femeninos reciben menos atención que los masculinos. Nuestro estudio contradice la creencia de que el clítoris (hemiclitoris) estaba ausente, o no era funcional en las serpientes", indicó Folwell en un comunicado.

"Estamos orgullosos de contribuir con esta investigación, particularmente porque los genitales femeninos en todas las especies es todavía tabú desafortunadamente", agregó la investigadora. Otra miembro del equipo, la profesora Kate Sanders, precisó que el clítoris de estos reptiles está compuesto de nervios y células con "tejido



eréctil", lo que indica que se puede hinchar y estimular durante el proceso de apareamiento.

"Esto es importante porque se pensaba a menudo que el apareamiento de las serpientes suponía la coacción de la hembra, no seducción", apostilló Sanders.

La científica afirmó que esta descripción anatómica del clítoris de las serpientes servirá para entender mejor la evolución y ecología de otros reptiles como los lagartos.

Sanders explicó que el estudio no hubiera sido posible sin la originalidad investigadora de Folwell: "El descubrimiento demuestra cómo la ciencia necesita investigadores diversos con ideas diversas para avanzar".

Las serpientes investigadas en este estudio son la "*Acanthophis antarcticus*" (también conocida como la víbora de muerte común), "*Pseudechis colleti*", "*Pseudechis weigeli*" y "*Pseudonaja ingrami*" (nativas de Australia); la "*Agkistrodon bilineatus*" (México y América Central); "*Bitis arietans*" (África y Arabia); "*Helicops polyepis*" (Perú); "*Lamproleptis abnorma*" (Nicaragua), y "*Morelia spilota*" (Australia, Nueva Guinea e Islas Salomón).

IDENTIFICAN UNAS 35 NUEVAS ESPECIES DE PECES EN EL PARQUE MADIDI DE BOLIVIA

El Parque Nacional de Madidi, en Bolivia, es probablemente el área protegida de mayor diversidad biológica del mundo, donde un nuevo estudio ha cifrado en 333 las especies de peces, de las que unas 35 son posiblemente nuevas para la ciencia.

El estudio realizado en el marco de la expedición "Identidad Madidi", dirigida por la Wildlife Conservation Society, enumera las especies de peces cuya presencia ha sido confirmada en el Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Madidi.

La investigación proporciona una estimación de la riqueza ictológica total de esa zona protegida pues recopila además las apariciones de especies enumeradas en estudios anteriores.

Las 35 posibles nuevas especies para la ciencia incluyen candidatos del género *Knodus*, *Microgenys*, *Moenkhausia*, *Characidium*, *Apareiodon*, *Brachyhyopomus*, *Ernstichthys* (género reportado por primera vez en Bolivia).

Además de *Astroblepus*, *Trichomycterus*, un siluro de tres barbillones (*Cetopsorhamdia*), un llamativo cíclido lucio (*Crenicichla*) y un siluro abejerro (*Microglanis*), entre otros.

Los estudios de biodiversidad y la investigación de campo fueron realizados entre 2015 y 2018 por especialistas de la Wildlife Conservation Society (WCS), el Institut de Recherche pour le Développement de Montpellier (Francia) y el Museo Nacional de Historia Natural y el Instituto de Ecología de la Universidad Mayor de San Andrés (Bolivia). Durante cuatro años, los especialistas llevaron a cabo un amplio muestreo ictológico en 13 lugares del parque nacional utilizando diferentes técnicas



Dorado.



Arapaima.



Gato goliat amazónico.

Las 35 nuevas especies descubiertas conviven en los ríos del parque con el dorado, el arapaima y el gato goliat amazónico.

cas de muestreo, en el que se registraron 333 especies distribuidas en 43 familias y 13 órdenes. Una cifra que duplica la ictiofauna conocida anteriormente en Madidi y que estaba establecida en 161 especies.

Las especies varían en tamaño, desde el invasor arapaima (*Arapaima gigas*), un gigante que respira por la boca, pesa más de 200 kilos y mide más de 3 metros, hasta el killifish (*Anablepsoides beniensis*) de la familia *Rivulidae*, abundante estacionalmente, que se encuentra en charcas de sabanas naturales y mide apenas 1,5 cm.

La lista también incluye el pez de caza más atractivo del Amazonas, el dorado (*Salminus brasiliensis*), así como siluros migratorios, desde el pez gato goliat amazónico (*Brachyplatystoma filamentosum*) hasta el diminuto pez lápiz chipi chipi, cuya migración colectiva masiva es un fenómeno local (*Trichomycterus barboursi*).

El mayor número de especies se encuentra en el orden Characiformes (139 especies; 41,7 %); seguido de Siluriformes (137 especies; 41,1 %) y Cichliformes (19 especies; 5,7 %), que en conjunto representan el 88,6 % de la riqueza de especies. El 11,4 % restante se distribuye en otros 10 órdenes.

Las familias con mayor número de especies son los carácidos (73 especies; 21,9 %); los lorícidos (36; 10,8 %); los heptápteros (21; 6,3 %); los pimelódidos (21; 6,3 %) y los cíclidos (19; 5,7 %).

El autor principal del estudio, Guido Miranda, de la Wildlife Conservation Society, recordó que, con una extensión de 18.957 kilómetros cuadrados, el Madidi cubre el 1,3 % de la cuenca del río Madeira, pero conserva el 25 % de las especies conocidas en la cuenca. Aunque este parque protegido representa solo el 1,8 % del territorio boliviano, conserva casi el 40 % de la ictiofauna registrada en el país.

LAS MARIPOSAS MIGRATORIAS TIENEN MAYOR DIVERSIDAD GENÉTICA

Existen más de 600 especies de mariposas que migran regularmente, viajando a distancias comparables a las aves. Aun así, son una minoría de entre las 18.000 especies de mariposas en el mundo. La cantidad exacta es todavía desconocida, así como sus patrones de movimiento, debido a la dificultad de demostrar la conectividad entre poblaciones en distintos países y continentes.

Un estudio reciente, realizado por investigadores del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), junto con colaboradores en Suecia, Malasia y Estados Unidos, se ha centrado en analizar los genomas de 97 especies de mariposas.

Los resultados del estudio demuestran que aquellas especies que migran estacionalmente son genéticamente más ricas, algo, a priori, beneficioso, porque les ofrece la ventaja evolutiva de una mayor adaptación ante cambios ambientales bruscos.

Aurora García-Berro, investigadora del Instituto Botánico de Barcelona y autora principal del trabajo, recuerda que esta diversidad genética es producto del movimiento. "Una migración continuada en el tiempo facilita el flujo genético entre individuos distribuidos en territorios muy amplios. Esto sólo puede pasar en especies con números poblacionales muy altos, de forma que siempre haya individuos que se puedan encontrar durante sus migraciones para reproducirse".

Cada año, millones de insectos migran cruzando amplias regiones geográficas, incluso entre distintos continentes. Los investigadores destacan que las dinámicas poblacionales de las migraciones en insectos son distintas a las de muchos vertebrados.

"Los insectos no aprenden sus rutas migratorias como lo hacen muchas aves, tortugas o mamíferos, porque viven poco tiempo y no las pueden repetir. Cada generación completa solo una parte de la ruta migratoria anual. A pesar de ello, es sorprendente observar que los ciclos migratorios se repiten. Esto



es así porque tienen una predisposición genética que les permite interpretar los ciclos estacionales de manera innata y así emprender estos largos trayectos y beneficiarse de las mejores condiciones ambientales para alimentarse y reproducirse", explica García-Berro.

Los investigadores están estudiando en detalle el genoma de la mariposa del cardo (*Vanessa cardui*). Esta especie es el principal modelo de estudio del laboratorio de Migración y Filodiversidad de Insectos, del Instituto Botánico de Barcelona, liderado por el investigador del CSIC Gerard Talavera.

La *Vanessa cardui* es conocida por su enorme capacidad migratoria, lo que la ha llevado a colonizar casi todo el mundo. El estudio indica que, a pesar de las fuertes fluctuaciones demográficas que se pueden observar cada año en regiones concretas, esta especie no ha sufrido declives poblacionales durante los últimos 200.000 años.

"Aunque en un sitio concreto haya años en los que observamos muchas mariposas del cardo y otros años muy pocas, hay que entender estas tendencias en una escala temporal larga y para el conjunto de sus poblaciones. Extrapolamos estas tendencias gracias a la huella que dejan en los genomas. Aunque haya habido poco éxito reproductivo en un país, este se compensa por un mayor éxito reproductivo en otro: es lo que hemos bautizado como modelo poblacional compensatorio, muy diferente al de los vertebrados. Este modelo explicaría cómo estas complejas redes de miles de individuos en movimiento no conllevan pérdidas de diversidad genética a nivel de especie", expone Talavera.

Este estudio representa un avance importante en el conocimiento de las dinámicas poblacionales y de movimiento de los insectos. Ha sido posible gracias a una gran cantidad de nuevos datos genómicos de especies de mariposas que se están generando en los últimos años. Sin embargo, quedan muchas preguntas por resolver. Si migrar resulta beneficioso para las especies, ¿por qué no es la estrategia dominante? El grupo de científicos investiga las bases genéticas de la migración con el objetivo de entender el coste evolutivo de este comportamiento, que podría ser muy elevado.

LA INDIA INTENTA SALVAR EL ECOSISTEMA PARA PROTEGER AL LEOPARDO DE LAS NIEVES

Los esfuerzos para salvar a los vulnerables leopardos de las nieves están en marcha en la cordillera del Himalaya de la India, en un intento de preservar a esta especie que está disminuyendo debido a la caza furtiva y la destrucción de su hábitat. Se cree que existen alrededor de 10.000 ejemplares en todo el mundo, de los cuales entre 400 y 600 se asientan en la India



Los leopardos de las nieves son una especie clave en el ecosistema del Himalaya, y cualquier esfuerzo por garantizar una población saludable beneficia a toda la región.

Para proteger al felino y su hábitat, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), en colaboración con el Gobierno, ha estado ejecutando un programa único de conservación basado en la comunidad y el paisaje conocido como proyecto "Secure Himalaya". Financiado con unos 11,5 millones de dólares procedentes del Fondo Mundial para el Medio Ambiente, forma a personas, mayoritariamente mujeres, para la conservación de la biodiversidad, el cuidado de los animales, montañismo, guías de naturaleza y documentación audiovisual. El plan promueve la gestión sostenible de los pastos y bosques alpinos en

los ecosistemas de alto rango del Himalaya del territorio de Ladakh y los estados de Himachal Pradesh y Uttarakhand, en el norte de la India, y Sikkim, en el noreste, además de garantizar medios de vida sostenibles y beneficios socioeconómicos para las comunidades de estas regiones. La población exacta del escurridizo gato de gran altitud, llamado el "fantasma de las montañas", es difícil de calcular porque rara vez se le ve, aunque se cree que existen alrededor de 10.000 ejemplares en todo el mundo, de los cuales entre 400 y 600 se asientan en la India, según la

organización ecologista WWF.

De todos ellos, se estima que unos 200 de estos felinos habitan en las montañas de Ladakh, parte de la meseta tibetana que separa la cordillera del Himalaya en el sur y el desierto de Taklamakan ubicado en China, en el norte.

El leopardo de las nieves fue catalogado en peligro de extinción en 1972, pero pasó a ser "vulnerable" en 2017, y se le considera una "especie indicadora" de la salud del ecosistema del Himalaya.

"Protegiendo a los grandes felinos, aseguramos que otros animales salvajes y comunidades que dependen de estos ecosistemas puedan prosperar y coexistir", señala la representante del PNUD en la India, Shoko Noda.

LOS PULPOS USAN MATERIALES DE SU ENTORNO COMO ARMAS

En una investigación en la cual ha sido posible observar a pulpos peleando entre ellos, se ha descubierto que a veces recurren a utilizar materiales de su entorno como armas.



Recogen del fondo marino lo que pueden y lo arrojan contra su adversario. Recurren a esta táctica contra congéneres y a veces también contra otros animales. Este comportamiento es comparable al de los humanos cuando recogemos piedras del suelo para tirarlas contra alguien o algo.

El equipo de Peter Godfrey-Smith, de la Universidad de Sidney en Australia, grabó la conducta de pulpos de la especie *Octopus tetricus* en la bahía de Jervis, Australia, utilizando videocámaras submarinas.

Los autores del estudio analizaron las grabaciones de varios días e identificaron 102 casos de pulpos arrojando cosas contra oponentes. Los pulpos implicados eran una decena de individuos, aunque no siempre fue posible identificar a cada uno.

Los pulpos recogían del fondo marino materiales como cieno, conchas, trozos de algas y lo que encontraran, y tras alzar esta carga, la soltaban mientras empleaban un chorro de agua de su sifón (una estructura anatómica en forma de tubo que puede expulsar agua a gran velocidad) para impulsar la carga a través del agua, a menudo logrando lanzarla hasta varios metros de distancia.

Para realizar los lanzamientos, los pulpos tenían que mover su sifón en una posición inusual, lo que sugiere que el comportamiento era deliberado.

Se observaron lanzamientos hechos por individuos de ambos sexos, pero el 66% de los lanzamientos fueron realizados por hembras. Alrededor de la mitad de los lanzamientos se produjeron durante o alrededor del momento de las interacciones con otros pulpos, incluyendo intentos de apareamiento, y alrededor del 17% de los lanzamientos acertaron su blanco, golpeando al destinatario.

Los pulpos pueden cambiar la coloración de su piel, siendo los colores oscuros los que

generalmente se asocian a la agresividad, y los investigadores descubrieron que los individuos que ostentaban un color oscuro tendían a lanzar cosas con más fuerza y tenían más probabilidades de golpear con ellas a otro pulpo.

Los pulpos golpeados por el material lanzado solían alterar su comportamiento, agachándose o extendiendo sus tentáculos en dirección al pulpo que les había tirado cosas. Lo observado demuestra que los pulpos son capaces de lanzar objetos en la dirección deseada, con puntería suficiente como para acertar en un porcentaje significativo de ocasiones a los individuos contra los que arrojan lo que han recogido.

Esta es la primera vez que se documenta científicamente en pulpos esta conducta de coger objetos y tirarlos contra un oponente.

Este comportamiento solo se había observado anteriormente en unos pocos animales no humanos.

DESCUBREN QUE LOS LOROS RECUERDAN SUS ACCIONES DURANTE UNOS SEGUNDOS

Un grupo de investigadores del Instituto Max Planck de Inteligencia Biológica de Alemania, en colaboración con el zoológico Loro Parque de Tenerife, ha descubierto que los loros son capaces de recordar las acciones que realizan, con periodos de retención de hasta 12 e incluso 15 segundos.



Se trata de la primera evidencia de la existencia de representación mental de uno mismo y memoria episódica en aves, destaca en un comunicado Loro Parque sobre una investigación liderada por la doctora Auguste von Bayern de la que se ha hecho eco la revista Scientific Reports, de Nature.

A través de este estudio se ha demostrado que los guacamayos barba azul podían recordar las acciones que han hecho en su memoria a corto plazo. Los loros también fueron capaces de generalizar la regla abstracta de repetir, al usarla con comportamientos nuevos sin necesidad de entrenamiento. Para ello, se entrenó a tres guacamayos barba azul, una especie en peligro crítico de extinción en Bolivia, para entender un comportamiento que significa: repite lo que acabas de hacer.

Los investigadores comprobaron la fiabilidad de sus respuestas en ensayos de repetición, doble repetición y sin repetición mezclando las órdenes para evitar que el animal aprendiera simplemente por repetición.

Todos los ejemplares fueron capaces de ejecutar sin problema las cuatro acciones diferentes.

"Las aves actuaron más allá de la casualidad. Los resultados muestran que se apoyaron en la memoria de su última acción más que en la última orden que recibieron", explica Sara Torres, miembro del grupo de cognición comparada, investigadora del Instituto Max Planck y autora principal del estudio.

En un segundo experimento se puso a prueba su memoria introduciendo un intervalo de tiempo entre la acción y el momento de repetir esa acción.

Los loros fueron capaces de recordar lo que habían hecho hasta después de 12-15 segundos, equiparando la memoria a corto plazo en otras especies de mamíferos que realizaron el mismo experimento. En el último experimento se puso a prueba si los loros eran capaces de entender y generalizar el concepto abstracto de repetir.

Para ello se les pidió que repitiesen acciones nuevas con las que nunca se les había entrenado y todos los loros fueron capaces de usar este concepto en una situación novedosa, probando así que

entendieron la regla abstracta de repetir. "Esto corrobora que la repetición no es sólo un artefacto de un entrenamiento intenso, sino que los guacamayos barba azul pueden transferir la regla de repetición a una acción no entrenada, lo que implica que un rasgo importante de la autorrepresentación ha evolucionado en este grupo de aves y podría ser adaptativo", remarca Torres.

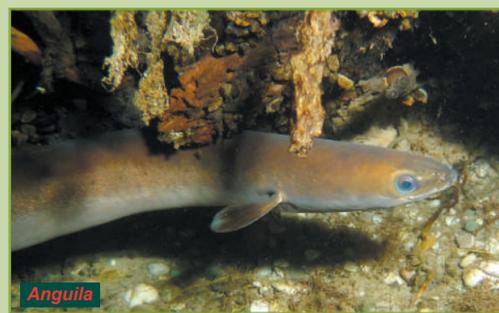
Auguste von Bayern sostiene que este hallazgo sugiere que la memoria de las acciones es "un prerrequisito importante" para la representación de uno mismo o autoconciencia, y ha evolucionado en este grupo de aves, lo cual significa que ha de tener beneficios para la supervivencia de la especie.

Por ejemplo, en la naturaleza, donde "podría ser especialmente importante para coordinar la cooperación con la pareja, por ejemplo, para la cría, o con los miembros del grupo para encontrar nuevos lugares para alimentarse", apunta la directora del estudio.

El hecho de que los guacamayos hayan sido capaces de superar este experimento representa que tanto la memoria episódica como la consciencia del comportamiento ha evolucionado al menos en este grupo de aves, y es posible que sea adaptativo, señala Loro Parque en el comunicado.

UNA DOCENA DE ESPECIES DE PECES ESTÁ "AL BORDE DEL COLAPSO", DENUNCIA OCEANA

Las poblaciones de peces más diezmadas del Atlántico nororiental se encuentran "al borde del colapso" por una gestión "deficiente" basada en la sobrepesca que perjudica su "estado de conservación", según el último informe publicado por Oceana.



Anguila

La ong conservacionista señala el "agotamiento" de veinticinco poblaciones de una docena de especies "entre el mar de Barents y las aguas ibéricas, pasando por el mar Báltico y el oeste de Escocia". Estas son el bacalao, la anchoa, el arenque, el jurel, la sardina, la cigala, la anguila, la maruca azul, la gallineta nórdica, el reloj anaranjado, el lanzón y el merlán. Todas ellas han visto reducida su abundancia "de forma tan alarmante que su capacidad reproductiva también se ha visto mermada, dejándolas al borde del colapso" y el caso más grave es el del bacalao, que registra el mayor número de poblaciones diezmadas -nueve de ellas- de la región.

El informe describe tres posibles estados de conservación basados en los puntos de referencia utilizados por el ICES (Consejo Internacional para la Exploración del Mar): sostenible -si la biomasa de la población de la especie está por encima de los niveles de Rendimiento Máximo Sostenible-, sobreexplotado -si está por debajo- y gravemente sobreexplotado o diezmado -si se encuentra por debajo de los límites bio-



Gallineta

lógicos de seguridad-.

Situación de las especies y poblaciones. La mayor parte de las especies más diezmadas "suelen capturarse junto con otras en pesquerías mixtas" en las que la gestión da prioridad a las poblaciones "más productivas" lo que deriva en "capturas accesorias" de las más vulnerables, lo que ha llevado a Oceana a detectar "indicios de prácticas ilegales de descartes", pese a la obligación de conservar a bordo y descontar de la cuota todas las capturas.

Todo ello sitúa a las poblaciones en una mortalidad real "muy por encima de las recomendaciones científicas para su recuperación", y debido su "alarmante estado de conservación", en la mayoría de estos casos, el ICES recomienda reducir o suspender totalmente sus capturas.

A pesar de la adopción de compromisos como la Política Pesquera Común de la UE y la Ley de pesca del Reino Unido para recuperar las especies más afectadas, Oceana denuncia que los responsables políticos a ambos lados del Canal de la Mancha "continúan ignorando la situación". Por ello, ha instado a Bruselas y Londres a que adopten "con carácter de urgencia" medidas como la aplicación de estrategias de gestión pluri-

anuales, seguimiento de las recomendaciones científicas para fijar los límites de capturas o la aplicación de prioridad a las necesidades de recuperación de las poblaciones diezmadas en pesquerías mixtas, entre otras.

EL TRÁFICO DE ANIMALES EN LA AMAZONÍA PERUANA ES UNA REALIDAD COTIDIANA

Trozos de carne de enormes lagartos que conservan sus escamas, parejas de pájaros tropicales en jaulas y grandes tortugas vivas, se encuentran sin ninguna dificultad en el atestado mercado de Iquitos, en el corazón de la Amazonía peruana, una muestra de lo normalizado que está el tráfico ilegal de especies silvestres.



La región amazónica de Perú es fuente de extracción de animales que llegan a la costa y la zona andina y el extranjero. Hay una demanda existente y desde Wildlife Conservation Society (WCS) la estrategia que tenemos es de poder hacer los esfuerzos para que autoridades aumenten la detección", señala la especialista en la iniciativa de especies y trabajo en tráfico de la organización, Rosa Vento.

La comercialización de especies tanto vivas como muertas de fauna silvestre influye en la pérdida de biodiversidad, pero, como cualquier tráfico ilegal, se trata de un problema con muchas aristas que incluyen esferas administrativas y legislativas.

En medio de la selva, desde su despacho en el Gobierno Regional de Loreto, el coordinador de la Unidad funcional del Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (Serfor), Paul Aróstegui, señala que parte del tráfico navega en embarcaciones hacia Brasil o Colombia por las infinitas y porosas fronteras amazónicas. Pero el mayor tráfico se da en la costa de Lima, es decir viaja kilómetros por ríos desde remotos puntos amazónicos, en los que no hay acceso terrestre. Desde la capital peruana, muchas veces vuelve a embarcarse en el puerto del Callao rumbo a otros continentes.

Por una parte, existe un comercio ilegal de especies vivas que se comercializan por supuestos beneficios, creencias o su uso en ritos. Por otra, la carne de ciertos animales es consumida por comunidades, pero su venta no es sostenible y puede ser peligrosa para la salud.

El tráfico también se da por la gran demanda, por parte, sobre todo, de países asiáticos que compran grandes cantidades de reptiles, cuyo comercio a veces es ilegal. También pervive el mercado nacional e internacional de mascotas exóticas, de colmillos, caparazones o pieles.

Entre verduras, juguetes o productos de limpieza, aparecen en el mercado de Belén pedazos de lagartos, de venados, de roedores como la paca común, o de sajino y huangana (mamíferos similares a los jabalíes), que son las carnes de animales con mayor demanda en las poblaciones de la Amazonía peruana.

A veces, el tráfico de especies está ligado a costumbres y mitos que nacen en comunidades y que luego, tanto por la posterior migración de sus pobladores a otras ciudades como por leyendas que se esparcen, provocan que los animales sean objeto de mafias.

Es el caso de la rana del Titicaca, natural del lago del mismo nombre, que se comercializa de forma ilegal en Lima, Arequipa o Tacna.

Se le atribuyen propiedades curativas como la recuperación del vigor sexual, que sana el asma y problemas bronquiales o que eleva la proporción de hierro, pero ninguna de estas propiedades han sido confirmadas, solo se sabe que, dada su alta patogenicidad en su contenido, causa problemas intestinales. Para luchar contra este negocio ilegal es fundamental la coordinación con países vecinos, sobre todo con Brasil y Colombia.

El tráfico de fauna silvestre podría estar funcionando como un impulsor de enfermedades emergentes en nuevas regiones con población humana y animales

susceptibles. Perú necesita desarrollar una planificación coordinada entre diversos sectores involucrados en la prevención, fiscalización y control del tráfico de fauna silvestre para lograr combatirlo, según indica la estrategia nacional 2017-2027 del Ministerio de Agricultura y Riego de Perú.

Tanto en Perú como en países de la región hay una común "postergación" de la importancia de la conservación de la vida silvestre, lo que se refleja en el presupuesto que el Estado destina al Ministerio de Ambiente.

Las autoridades deben entender el fuerte vínculo que existe entre la conservación de la vida silvestre y el futuro de las generaciones. La biodiversidad es proveedora de alimentos, de servicios ecosistémicos, de la calidad del aire puro, de la conservación de los océanos y de los bosques.

Además es prácticamente imposible combatir el tráfico de especies si no se cuenta con una sociedad civil conocedora y sensibilizada en la importancia que tiene la conservación de la biodiversidad.

CIENTÍFICOS TRAS LA PISTA DE UNA DIMINUTA Y ROBUSTA RANA INVASORA EN GALÁPAGOS

La rana de árbol (*Scinax quinquifasciatus*) es tan diminuta que cabe en la palma de una mano, pero su presencia en Galápagos encierra un inmenso enigma, pues el archipiélago no siempre proporciona condiciones ambientales favorables para los anfibios por la falta de reservorios de agua dulce o vastos bosques húmedos, importantes para la reproducción.



Se trata de una especie de rana muy adaptable, de entre 33 y 38 milímetros, nativa del occidente de Ecuador, que probablemente llegó a las Islas Galápagos mediante la transferencia de carga a finales de los 90, durante un evento de El Niño particularmente húmedo, que facilitó el establecimiento de la especie en el archipiélago. Según la investigadora alemana Henke Jäger, de la Fundación Charles Darwin (FCD), los primeros registros de la rana se dieron en la isla Isabela y luego en Santa Cruz.

La rana -con manchas verdes, marrón o crema- "es muy dura, y probablemente esto ayudó a que se establezca en Galápagos, donde no hay anfibios

porque no hay mucha agua dulce", detalla Jäger.

Entre las incógnitas en torno a la rana figura su forma de desplazamiento: ¿Lo hace sola o la lleva el hombre?

"Pensamos que sí la lleva el hombre porque la encontramos más en la zona agrícola y en áreas del Parque donde hay turistas". Otro interrogante es la alimentación. Tras el análisis del estómago de 500 ranas determinaron que come principalmente insectos, en especial polillas, lo que puede ser perjudicial para los pinzones que se alimentan de polillas, sobre todo si la rana se expande.

Con una presencia actual "manejeable" en dos islas, la preocupación de los científicos es que algún día la rana llegue a Floreana, la única isla del archipiélago con una fuente de agua dulce, y tratan de entender por qué desapareció de San Cristóbal. "Saber esto nos puede dar una pista de cómo controlar la expansión de la rana", comenta. Los científicos conocen poco de la biología y ecología de la rana de árbol en Galápagos, aunque ya han realizado análisis genéticos para saber más sobre esta especie.

INVESTIGADORES DAN LOS PRIMEROS PASOS PARA "RESUCITAR" 161 PLANTAS EXTINTAS

Un equipo internacional de investigadores, coordinado por la Universidad Roma Tres, ha identificado 161 especies de plantas clasificadas como extintas que podrían ser recuperadas gracias a las semillas que se conservan en herbarios.

La extinción de cualquier especie representa la pérdida de características y recursos únicos y valiosos moldeados durante millones de años de evolución. Dado que el 40 % de las especies está en riesgo de desaparecer, urge poner en marcha una acción de conservación para detener, o al menos retardar, esta tendencia. En este contexto, un grupo de investigadores pertenecientes a 32 instituciones científicas, ha estudiado el potencial para "resucitar" más de 360 especies de plantas consideradas extintas.

Es probable que muchas de estas especies se pierdan para siempre. Sin embargo, para algunas puede haber posibilidad de recuperación ya que muchas plantas se reproducen por semillas que pueden permanecer viables durante décadas e incluso siglos y con potencial para convertirse en individuos adultos, según la investigación, publicada en la revista Nature Plants. Esto plantea la posibilidad de revivir plantas extintas cuyas semillas aún se conservan, según el estudio, que ha identificado unas 160 especies extintas para las que todavía existen semillas de calidad en más de 60 herbarios en todo el mundo.

Para configurar la lista de especies candidatas a ser "resucitadas", los investigadores han tenido en cuenta criterios como la resistencia de las semillas al almacenamiento, la edad de los especímenes y la distinción evolutiva de la especie.



Entre esas especies aspirantes se encuentran varias de la familia de las leguminosas (*Fabaceae*), que incluye *Astragalus endopterus*, planta endémica de Azores (Portugal), cuyas semillas se caracterizan por su sobresaliente longevidad.

El término "desextinción" se utiliza para referirse a la resurrección de especies "extinguidas en la naturaleza" a partir de semillas o tejidos conservados en herbarios.

En el caso de las plantas, esa "resurrección" podría lograrse germinando o cultivando in vitro tejidos de diásporas antiguas, como semillas o esporas disponibles en especímenes de herbario, recuerdan los investigadores.

Identificación de especies

Para identificar las especies con las que esto se podría llevar a cabo, han revisado las semillas de plantas extinguidas globalmente utilizando recursos en línea y literatura adicional sobre listas rojas nacionales, dando como resultado una lista de 361 taxones extinguidos.

A continuación, propusieron un método de priorización de candidatos a la extinción de plantas con semilla a partir de diásporas encontradas en especímenes de herbario y lo complementaron con un enfoque filogenético para identificar especies que puedan maximizar características evolutivamente distintas. Combinando datos sobre el comportamiento de almacenamiento y longevidad de las semillas, así como la edad de los especímenes, identificaron 556 especímenes de herbario pertenecientes a 161 especies extintas con semillas disponibles.

priorización de candidatos a la extinción de plantas con semilla a partir de diásporas encontradas en especímenes de herbario y lo complementaron con un enfoque filogenético para identificar especies que puedan maximizar características evolutivamente distintas. Combinando datos sobre el comportamiento de almacenamiento y longevidad de las semillas, así como la edad de los especímenes, identificaron 556 especímenes de herbario pertenecientes a 161 especies extintas con semillas disponibles.

"Esperamos que esta lista de candidatos a la extinción y el novedoso método para clasificarlos impulsen los esfuerzos de investigación hacia la primera extinción de plantas de la historia", señala la publicación.

DESCUBREN UN NUEVO "CRIADERO" DE TIBURONES MARTILLO EN LAS ISLAS GALÁPAGOS

Un nuevo criadero de tiburones martillo (*Sphyrna lewini*) ha sido descubierto en las Islas Galápagos y se suma a otras dos "guarderías" de ejemplares de menos de un año de esta especie en peligro crítico de extinción halladas anteriormente en el archipiélago ecuatoriano.

Así lo ha comunicado el Parque Nacional Galápagos, cuyos investigadores, junto a los del Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica y los de la Universidad San Francisco de Quito, realizaron un viaje de varios meses por diferentes islas del archipiélago de Galápagos.

En esa expedición identificaron este enclave en la isla Isabela, donde los tiburones martillo habían encontrado un espacio para el desarrollo de sus crías gracias a sus condiciones, que les ofrecen refugio y protección. Eduardo Espinoza, guarda del Parque Nacional Galápagos, señaló que "es muy importante el hallazgo de estas nuevas áreas de crianza, especialmente para el tiburón martillo, porque es una especie icónica para Galápagos, pero que está en peligro crítico de extinción".

"De allí, que su conservación en el archipiélago es una esperanza para el mundo, y con esta información logramos incluir estas guarderías en el listado de áreas importantes para la conservación de tiburones, que es una nueva



categoría de protección de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN)", añadió.

Mensualmente, los investigadores visitan estos sitios para vigilar la abundancia de los tiburones juveniles en las zonas de crianza, tomar sus datos biológicos y determinar la posible edad de los individuos, con un riguroso protocolo para salvaguardar su bienestar y garantizar la seguridad de los técnicos. Los guardaparques colocan marcas para dar seguimiento y determinar los patrones de migración que pudieran seguir estas especies y su interrelación

con otras áreas. Estas actividades son parte del Programa de Monitoreo de Tiburones en la Reserva Marina de Galápagos, realizadas por la Dirección del Parque Nacional Galápagos, que implementa un proyecto para identificar y caracterizar zonas de reproducción y crianza de tiburón martillo y tiburón punta negra (*Carcharhinus limbatus*).

Ubicadas a unos 1.000 kilómetros al oeste de las costas continentales de Ecuador, las Galápagos son consideradas un laboratorio natural, el mismo que permitió al científico inglés Charles Darwin, en el siglo XIX, desarrollar su teoría sobre la selección natural de las especies.

Este archipiélago, formado por 13 islas grandes, 6 menores y 42 isletas, fue declarado como patrimonio natural de la humanidad de la Unesco y es considerada una de las reservas insulares mejor conservadas del planeta.

EL HISTÓRICO PACTO COP15 PARA PROTEGER EL 30 % DEL PLANETA DA ESPERANZA, DICE CHILE



El gobierno chileno calificó de "histórico" que los 196 países que conforman la Conferencia de Naciones Unidas sobre Biodiversidad (COP15) hayan pactado, entre otras cuestiones, proteger al menos un 30 % de la superficie del planeta antes del 2030 para preservar la biodiversidad y detener la extinción de especies.

Este acuerdo es una esperanza y una muestra de que la mayoría de los países queremos hacer las cosas bien", aseguró la ministra de Medio Ambiente de Chile, Maisa Rojas. "Los ecosistemas son el sustento de la vida de las personas y de las especies que habitan el planeta, por lo que para garantizar un futuro habitable debemos tomar conciencia desde el Estado, sector privado, sociedad civil, academia y toda la sociedad en general", agregó. La cumbre de la COP15, que se celebró el pasado mes de diciembre en la ciudad de Montreal

(Canadá), llegó a un pacto durante la madrugada del lunes 19 de diciembre, y contiene cuatro grandes objetivos y otras 23 metas para 2030, entre las que se incluye la protección de casi un tercio del planeta.

La titular de Medio Ambiente expresó que el acuerdo de casi dos centenares de países es "una esperanza" y una muestra que la mayoría de los países "quieren hacer las cosas bien": "Ningún país puede solucionar la triple crisis medioambiental por sí solo, debemos sentarnos a la mesa y conversar", dijo.

El pacto de la COP15 también establece que los países deben reducir a casi cero la pérdida de áreas de gran valor de biodiversidad, rebajar el uso de pesticidas, aumentar las ayudas a países en desarrollo, o prevenir el daño de especies exóticas invasoras en los ecosistemas.

Chile, un país con extensos territorios con un alto valor natural, cuenta con un 22 % de su territorio con protección y un 44 % está bajo el régimen de "zona económica exclusiva" con alguna figura de conservación; aun así, varias actividades importantes para la economía del país mantienen un impacto negativo sobre el medioambiente.



COP15 ACUERDA PROTEGER AL MENOS EL 30% DEL PLANETA PARA PRESERVAR LA BIODIVERSIDAD

Las delegaciones de los 196 países participantes en la Conferencia de Naciones Unidas sobre Biodiversidad de Canadá, COP15, han llegado a un acuerdo en el que, entre otras cuestiones, se comprometen a proteger, al menos, un 30 % de la superficie del planeta para preservar la biodiversidad en 2030.

Además, garantizarán que las zonas dedicadas a la agricultura, la acuicultura, la pesca y la silvicultura se gestionen de forma sostenible, con un incremento sustancial del uso de prácticas respetuosas con la biodiversidad. El acuerdo, contiene también el compromiso de actuar en tierra y mar para que la pérdida de zonas de gran importancia para la biodiversidad, incluidos los ecosistemas de alta integridad ecológica, se aproxime a cero para 2030, respetando, al mismo tiempo, los derechos de los pueblos indígenas y las comunidades locales.

LOS DIEZ PRINCIPALES OBJETIVOS DEL ACUERDO GLOBAL SOBRE BIODIVERSIDAD DE LA ONU

El acuerdo global sobre biodiversidad alcanzado en la madrugada del lunes 19 de diciembre en Montreal (Canadá) por 188 países ha sido calificado como un hito histórico de la misma magnitud que el Acuerdo de París de 2015 sobre el cambio climático.

El objetivo del Marco Global de Biodiversidad (MGB) Kunming-Montreal, como se denomina oficialmente al pacto, es detener y revertir la pérdida de especies de aquí a 2030. Estos son algunos de los objetivos claves del texto:

Protección del 30 % del planeta para 2030. El llamado objetivo 30x30 es asegurar que al menos el 30 % de la superficie del planeta, tanto terrestre como marina, está bajo un sistema efectivo de protección, conservación y gestión que preserve la biodiversidad.

Subsidios. Para 2025 se identificarán y eliminarán, reducirán progresivamente o reformarán incentivos y subsidios que dañan la biodiversidad. Para 2030 se tienen que reducir en al menos 500.000 millones de dólares, empezando por los más dañinos.

Recursos para la biodiversidad. Para 2030 se movilizarán al menos 200.000 millones de dólares al año, de fondos públicos y privados, para que los países en desarrollo puedan preservar la naturaleza.

Financiación de países ricos. Los países desarrollados proporcionarán a los



países en desarrollo al menos 20.000 millones de dólares al año para 2025 y al menos 30.000 millones de dólares anuales para 2030.

Derechos indígenas. El conocimiento tradicional, prácticas y tecnologías de pueblos indígenas y comunidades locales sólo serán accesibles con su autorización, de acuerdo a las legislaciones nacionales.

Contaminación. Para 2030, los Gobiernos se comprometen a reducir el impacto negativo de la contaminación a niveles que no son dañinos para la biodiversidad y la función de los ecosistemas.

Gestión de las especies silvestres. El acuerdo asegura que la gestión y uso de especies silvestres sea sustentable para que proporcionen servicios sociales, económicos y medioambientales, especialmente a las poblaciones más vulnerables.

Consumo. Para 2030, se reducirá el impacto global del consumo de una forma equitativa. Se cortará a la mitad el desperdicio de alimentos y también de forma significativa el consumo excesivo. Se reducirá sustancialmente la generación de basura.

Información genética. Se establece un fondo multilateral para distribuir de forma equitativa los beneficios entre los proveedores y los usuarios de información de la secuencia digital de recursos genéticos. El fondo será finalizado en la COP16, que se celebrará en Turquía en 2024.

Control e implementación. Los países están obligados a informar al menos cada cinco años sobre una serie de indicadores del progreso para alcanzar las metas y objetivos del Marco Global de Biodiversidad.

LOS PRIMEROS ANIMALES CON ESQUELETO

Los primeros animales que poseyeron esqueletos duros y robustos aparecen repentinamente en el registro fósil hace entre 550 y 520 millones de años aproximadamente, durante un acontecimiento evolutivo llamado la Explosión Cámbrica, que se caracterizó por la aparición de muchas nuevas especies.

Muchos de estos primeros fósiles de animales con esqueleto son simples tubos huecos de entre unos pocos milímetros y muchos centímetros de longitud. Sin embargo, hasta ahora, se desconocía casi por completo qué tipo de animales habían generado estos esqueletos, ya que los fósiles carecen de la preservación de las partes blandas necesarias para identificarlos como pertenecientes a los principales grupos de animales que siguen vivos en la actualidad. Un conjunto de fósiles excepcionalmente bien conservados, descubierto en la provincia de Yunnan (China), ha permitido resolver ahora ese enigma de cómo



Reconstrucción de Gangtoucunia.

eran los primeros animales con esqueleto, al revelar el aspecto que tenían esas criaturas. El nuevo conjunto de fósiles, de 514 millones de años de antigüedad, incluye cuatro ejemplares de *Gangtoucunia aspera* con tejidos blandos aún reconocibles, incluidos el intestino y piezas bucales. Estos revelan que esta especie tenía una boca rodeada por un anillo de tentáculos lisos y no ramificados de unos 5 milímetros de longitud. Es probable que estos fueran utilizados para picar y capturar presas, como por ejemplo pequeños artrópodos. Según los autores del estudio, el *Gangtoucunia* debió tener un aspecto similar al de los modernos pólipos de medusa (escifozoos), con una estructura tubular dura anclada al sustrato subyacente. La boca rodeada por tentáculos podía extenderse fuera del tubo, pero era capaz de retraerse hasta dentro del mismo para evitar a los depredadores. Sin embargo, a diferencia de los actuales pólipos de medusa, el tubo del *Gangtoucunia* estaba hecho de fosfato de calcio, un mineral duro que compone nuestros dientes y huesos. El uso de este material para construir esqueletos se ha vuelto más raro entre los animales de ese tipo con el paso del tiempo.

HALLAN LOS RESTOS DE UN WOMBAT GIGANTE



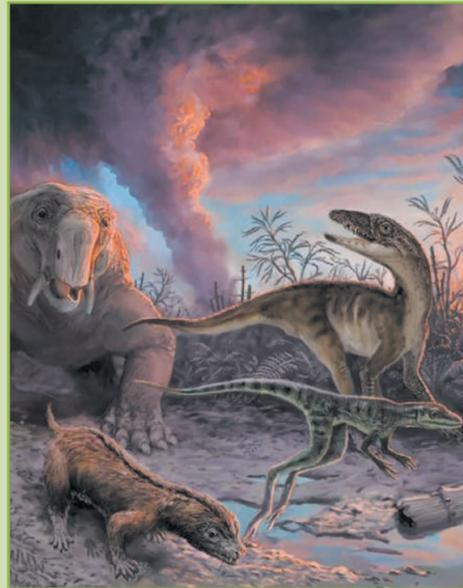
Una serie de detallados análisis ha permitido averiguar la naturaleza de unos restos con una antigüedad aproximada de 80.000 años que fueron hallados en una caverna de Rockhampton, en Queensland, Australia. Y también deducir el tamaño corporal que tuvo en vida la bestia.

La investigación la ha llevado a cabo el equipo de Julien Louys, del Centro Australiano para la Investigación de la Evolución Humana, en la Universidad Griffith de Brisbane, Queensland, Australia. Los restos analizados son de un wombat gigante ya extinto.

La especie se denomina *Ramsayia magna* y pesaba en vida unos cien kilogramos, mucho más que el más grande de los wombats actuales. En la imagen se recrea la apariencia corporal que debía tener y se le muestra junto a un wombat actual, a la misma escala, para que se vea claramente la diferencia de tamaños. Aunque también se ha venido llamando "wombat gigante" a otro animal extinto, el *Diprotodon*, este no es realmente un wombat, sino que pertenece a otra familia. Tal como dice Louys, describir al *Diprotodon* como un wombat es como llamar "cerdo gigante" a un hipopótamo. En cambio, el *Ramsayia magna* sí es un verdadero wombat gigante.

EL CAMBIO CLIMÁTICO GLOBAL QUE ENTRONIZÓ A LOS DINOSAURIOS

Adaptarse mejor que otros animales a un cambio climático global, más que superarlos en fuerza o en destreza, pudo ser la principal causa del exitoso ascenso evolutivo de los dinosaurios entre finales del Triásico y principios del Jurásico.



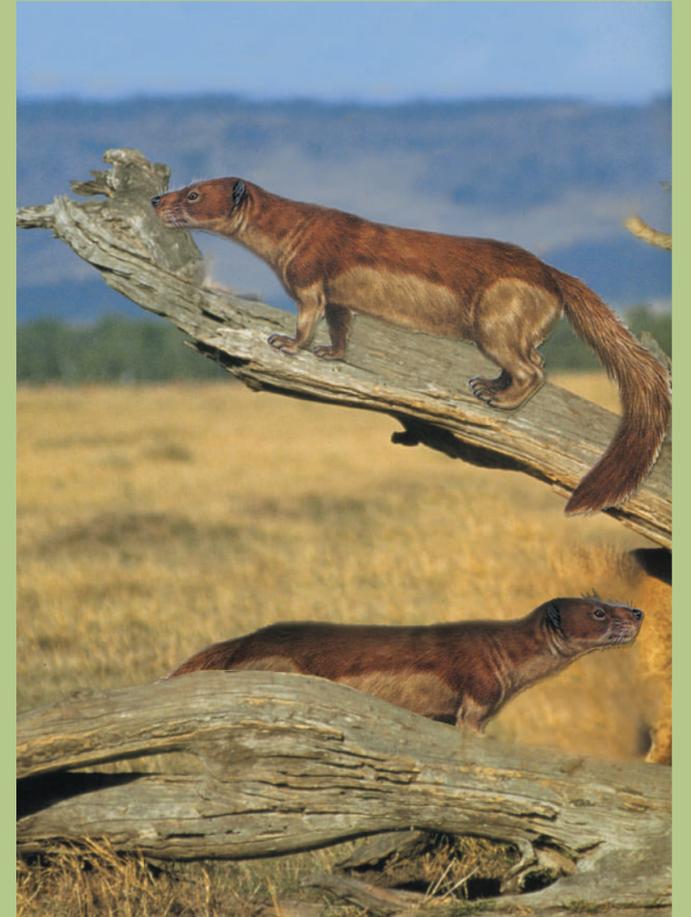
Esta es la llamativa conclusión a la que se ha llegado en un estudio realizado por el equipo internacional de Emma Dunne, de la Universidad de Birmingham en el Reino Unido y ahora en la Universidad Friedrich-Alexander (FAU) de Erlangen-Nuremberg en Alemania. Según esta investigación, los cambios en el clima global asociados a la extinción masiva del Triásico-Jurásico, la cual acabó con muchos vertebrados terrestres de gran tamaño, como los aetosaurios gigantes parecidos a armadillos, beneficiaron a los primeros dinosaurios. En concreto, los dinosaurios saurópodos, que evolucionaron hacia especies herbívoras gigantes del Jurásico

tardío, como el *Diplodocus* y el *Brachiosaurus*, pudieron prosperar y expandirse por nuevos territorios cuando el planeta se calentó tras la extinción, hace 201 millones de años. Todo apunta a que al principio, en vez de que los dinosaurios fuesen superados en fuerza o habilidad por otros grandes vertebrados, fueron las condiciones climáticas las que restringieron su diversidad. Pero una vez que estas condiciones cambiaron durante el límite Triásico-Jurásico, pudieron prosperar.

ICTITHERIUM



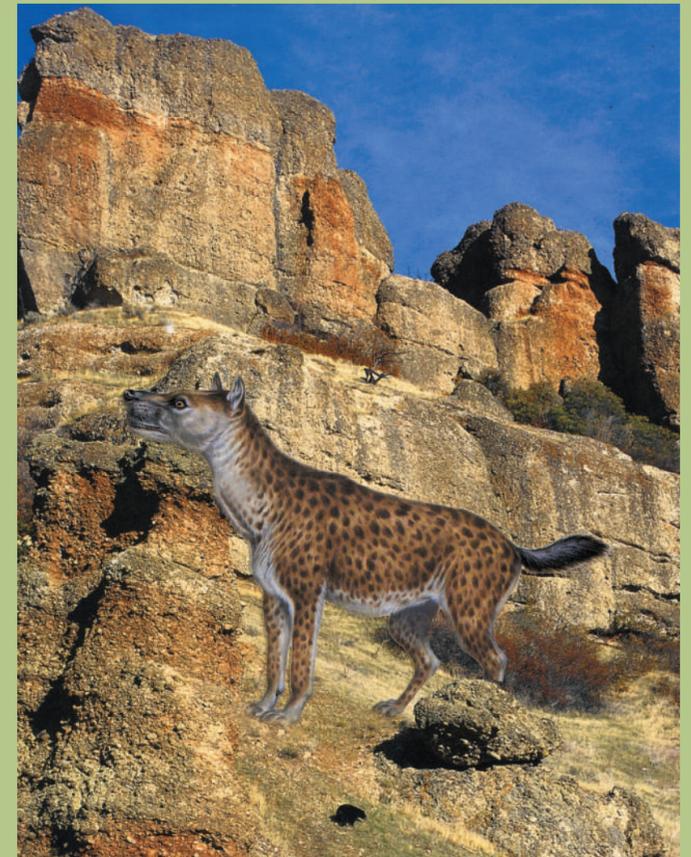
EZAUGARRIAK: Ictitheriuma hiena primitivoenartariko bat izan zen, eta bere estrukturgatik eta itxuragatik zibetaren antza edukitzea (mangostaren eta jineta familiakoa). Bere hortzak jineta bezalakoak izan ziren. Oso aproposak izan ziren intsektuak jateko. Aitzitik, hienak hortz liluragarriak hezurak apurtzeko zeuzkan. Bere lehenengo etxeokoen, Ictitherium ehiztari edatuenartariko bat izan zen era horretan. Pliozenoaren garai batean, bere aztarna fosilak beste haragijaleenak baino ugariagoak izan ziren. Sarritan aurkitzen dira elkarrekin fosilduak taldeen animaliak, eta honek esan nahi du uholde bata batera narraz dezakeela. Ziurrenik hasierako hiena honek gizartezko ordena nahiko aurreratu izan zuen eta taldeka ehiza egiten zuen, gaurko hienak bezala. **TAMAINA:** 1,2 metroko luzera. **NOIZ ETA NON BIZI IZAN ZEN?:** Miozenoaren erdialdetik Pliozenoaren hasierara arte bizi izan zen, Afrikan (Marokko) eta Europan (Grecia).



PERCROCUTA



EZAUGARRIAK: Bizi izan ziren hienarik handienak Percrocutaren motakoa izan ziren. Espezie bat (P. gigantea, Txinan jatorrizkoa) gaurko lehoia bezain handia zen. Nahiz eta tamaina handia eduki, Percrocuta hiena zikinduaren antzekoa izan zen, Crocuta crocuta, oraintxe Afrikan bizi dena. Kreatura hau Pleistozenoaren garaian oso hedatua zegoen, ez orain bezala. Fosilak, Afrika osoan, Europan eta Asian aurkitu dira. Bere etxetiar moderno bezala, Percrocutak buru handia eta barailak sendoak zeuzkan, izugarriko hortzekin armaturik (hezurak apurtzeko gai direnak). Gaurko familiarren jarrera inklinada tipikoa aurreko hankarekin atzekoak baino luzeagoak erabiltzen zituen. **TAMAINA:** 1,5 metroko luzera. **NOIZ ETA NON BIZI IZAN ZEN?:** Miozenoaren erdialdetik, Miozenoaren amaierara arte bizi izan zen Afrikan, Asian eta Europan.



AVES del MUNDO

HORMIGUEROS

Vamos a conocer a varias especies de hormigueros pertenecientes a los géneros *Euchrepomis*, *Cimbylaimus*, *Hypoedaleus*, *Batará*, *Mackenziaena*, y *Frederickena*. *Euchrepomis* es un género de aves paseriformes perteneciente a la familia *Thamnophilidae* que agrupa a cuatro especies nativas de la América tropical que anteriormente formaban parte del género *Terenura*, de donde fueron separadas, en 2012. A sus miembros se les conoce por el nombre popular de tiluchies u hormigueritos. Están distribuidos desde Costa Rica, hacia el sur por América Central abarcando gran parte de Sudamérica, donde habitan en el dosel de selvas húmedas de baja altitud y montañas bajas.



Hormiguerito lomirufu. *Euchrepomis callinota*.



Hormiguerito hombricastaño. *E. humeralis*.



Hormiguerito lomiguinaldo. *E. sharpei*.



Hormiguerito piojito. *Euchrepomis spodioptila*.



Batará lineado. *Cymbilaimus lineatus*.



Batará Madre de Dios. *C. sanctamariae*.



Batará goteado. *Hypoedaleus guttatus*.



Batará gigante. *Batará cinerea*.



Batará pintado. *Mackenziaena leachii*.



Batará copetón. *Mackenziaena severa*.



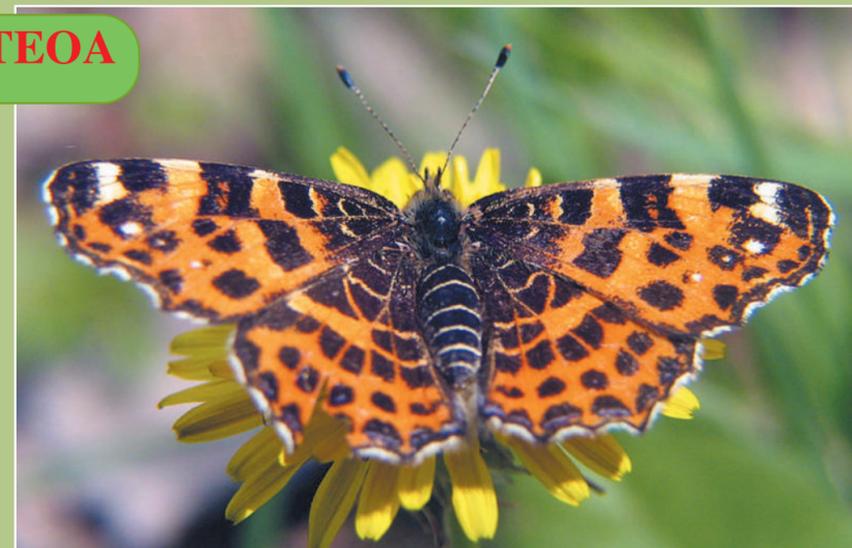
Batará leonado. *Frederickena fulva*.



Batará ondulado. *Frederickena unduliger*.

TXIMELETA PROTEOA

(*Araschnia levana*)



NOLA EZAGUTU? Tximeleta proteoa lepidoptero bitxia da eta urte-sasoia ren arabera, dimorfismo handia du. Ildo horri jarraiki, lehen belaunaldiko indibiduoek, bai arrek, bai emeek -oso antzekoak- eta bigarrenkoek kolore desberdina dute.

Urtean lehenengo belaunaldiko indibiduo hegadunek apirillean eta maiatzean hegan egiten dute eta hegoen goiko aldean arre horixka da. Aurreko hegoetan orban zuri txikitikiak ditu; bi hegoen oinarrian, berriz, orban beltz irregularrak agertzen dira.

Lehenengo indibiduo horiei dagokienez, hegoen beheko aldeak orban marroi gorrixkak ditu eta zainak nahiz zeharkako marrik zuri horixkak dira.

Lehenengo indibiduoaren itxurari eta formari forma lebona deritza; bigarrenkoaren formari, berriz, forma prorsa esaten zaio. Hala deskribatu zituen Linneok.

Indibiduo horiek bi hegoetan goiko alde beltza dute eta disko-banda hori argia edo zurixka dute. Beheko aldeak, berriz, orban marroi gorrixkak ditu, baita disko-banda ikusgarria ere bi hegoetan.

TAMAINA: aurreko hegoek 16 eta 19 milimetro bitartean neurtzen dituzte eta hegoluzera 33 eta 40 mm bitartean aldatzen da.

BIOLOGIA: emeek arrautzak bata bestearen gainean jartzen dituzte eta 12 arrautzetako multzoak egiten dituzte osinen zurtoin eta hostoetan gainjarriak. Beldarrak hostoak elikatzeko erabiliko ditu.

Krisalidak eratu ostean, osinen zurtoinetatik kremasterraren bidez zintzilikatzen dira eta negua egoera horretan igarotzen dute. Beraz, indibiduo helduen eklosioa ez da udaberriaraino gertatzen.

biduo helduen eklosioa ez da udaberriaraino gertatzen.

ELIKADURA: beldarrek osinak (*Urtica urens* eta *Urtica dioica*) jaten dituzte.

HABITATA: basoen soilguneetan eta ur-ibilguetatik hurbil dauden basoetan bizi da, oso altitud baxuan. Hala ere, 900-1.000 metrora iritsi daiteke.

BANAKETA: Europaren erdialdean eta ekialdean bizi da, Baltikoko kostalderaino. Halaber, iberiar penintsularen iparraldean ikus daiteke. Asian banatzen da eta Japoniaraino iristen da.

Euskal Herrian oso espezie urria da eta bakarrik Arabako eta Gipuzkoako toki zehatzetan aurkitzen da. Nafarroan pixka bat ugariagoa da.



SALTZA PERRETXXIKO BELTZA (*Craterellus cornucopioides*)

DESKRIBAPENA: ez du jateko itxura onik. Bere kolorea marroi-beltza edo gris-iluna da eta beti trmpeta edo inbutu forma du. Txapelak 2-8 cm-ko diametroa du eta ez dago batera ongi mugaturik, ez baita oso ongi ikusten txapela edo hanka beraren jarraipena den. Erdialde hutsa du, eta hutsune hori oinalderaino ailegatzen da. Ertza marroi-grisaska da giro lehorrean eta beltz distiratsua eguraldi hezean. Halaber mintzaira, uhindua eta irregularra da, eta azala ezkatatsua du. Himenioa leuna da, tolesdurarik gabekoa, edo gehienez nerbiduna, hauts-gris eta marroi-gris tarteko kolorekoa, hezetasunaren arabera. Hantak



inbutu forma du, txapelaren jarraipen gisa, kofatua eta elastikoa, eta paretan mehea.

Espora zuri, leun eta eliptikoak ditu, eta bi-esporadun basidioa. *Craterellus cinereus* antz handikoa da, baina honen himenioa orrikara da eta kolorea gris-urdina. Gainera ezta inbutu-belar edo fruta usain nabarmena du.

HABITATA: perretxiku hau berantiarra da, udazkenean ateratzen baita hostozabalen basoetako leku hezeetan, batez ere pagadietan.

JANGARRITASUNA: jangarri ona da eta jendeak, ihartu eta zehatuz, saltakari moduan erabiltzen du. Mami grisaska, mehe eta elastikoa. Zapore

geza. Ia ez da usainik nabaritzen

PERRETXXIKOAK

MAMÍFEROS DEL MUNDO

GUNDIS Y GERBOS

Los gundis son pequeños roedores herbívoros que viven en las montañas y desiertos africanos. Pertenecen a la familia *Ctenodactylae* (Orden *Rodentia*) y se han descrito cinco especies. Estos animales son gregarios y conviven en colonias cuya densidad varía de 0,3 por ha. en el *Massoutiera mzabi* hasta 100 por ha. en el *Pectinator spekei*. Su alimentación está basada en hojas, tallos, flores y semillas de prácticamente cualquier planta del desierto y sus incisivos carecen del duro esmalte naranja típico de la mayoría de los roedores. Por su parte los gerbos, son unos roedores muy particulares y casi todos ellos se parecen al gerbo de Mongolia (*Meriones unguiculatus*).



Gundi norteafricano. *Ctenodactylus gundi*.



Gundi del desierto. *Ctenodactylus vali*.



Gundi de Mzab. *Massoutiera mzabi*.



Gundi de Speke. *Pectinator spekei*.



Gerbo de Mongolia. *Meriones unguiculatus*.



Gerbillus cheesmani.



Gerbillus andersoni.



Gerbo pigmeo. *Gerbillus cheesmani*.



Gerbillus henleyi.



Gerbillus pyramidum.



Gerbo egipcio. *Gerbillus gerbillus*.



Gerbo de orejas cortas. *Desmodilus auricularis*.

GENOCIDIO Y ECOCIDIO EN EL CORAZÓN DE EUROPA

Sin duda a guerra terrorista de Rusia contra Ucrania está causando unos daños irreparables en vidas humanas, y con profundas consecuencias económicas que afectan a todo el mundo y también medioambientales. Mientras los soldados de las fuerzas armadas ucranianas luchan para detener el genocidio del pueblo ucraniano, el frente ecologista, únicamente puede actuar como notario para denunciar el ecocidio.

Tras un año de conflicto (el 24 de febrero de 2022, comenzó la invasión rusa), la medición del impacto medioambiental de la guerra en Ucrania está aún en pañales. Los centros industriales ucranianos, atacados por Rusia, han liberado sustancias peligrosas para el ser humano y la naturaleza. La biodiversidad se ha visto especialmente afectada por los combates: el suelo, los ríos, los animales y las plantas están siendo masacrados. Pero el alcance de los daños sólo se conocerá cuando la guerra haya terminado. En un año de guerra, Rusia ha perdido más de 10.000 vehículos militares en Ucrania, según Estados Unidos. Casi otros tantos restos de chatarra han sido abandonados, a veces en medio de la nada, lo que preocupa a los activistas del Grupo de Conservación de la Naturaleza de Ucrania (UNCG). "La capacidad de los depósitos de las cisternas rusas puede oscilar entre 500 y 1.600 litros", subraya este grupo ecologista. Aunque algunos de estos tanques estaban vacíos, "una cierta cantidad de petróleo se escapó". Los lubricantes y el gasóleo contienen plomo y otros metales pesados, arenosos policíclicos presentes en todos los combustibles fósiles y otros compuestos orgánicos volátiles", advirtió la ONG. La contaminación de los ríos y suelos ucranianos es uno de los principales temores de los ecologistas. Esta preocupación está justificada en este país, uno de los más industrializados de Europa, que cuenta con un stock de 6.000 millones de toneladas de residuos líquidos procedentes de la actividad minera e industrial. Durante los últimos seis meses, estos lugares han sido objetivos frecuentes de los ataques rusos. Según datos del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, el conflicto ha causado daños en muchas zonas, con serios incidentes en centrales e instalaciones nucleares, infraestructuras de petróleo y gas, como refinerías, plataformas de perforación, oleoductos de distribución, minas de carbón y emplazamientos agroindustriales. En estas explosiones se han liberado sustancias peligrosas, como disolventes, fertilizantes y ácido nítrico.

"Envenenamiento del aire"

Dada la magnitud del fenómeno, la ONU ha advertido de un "legado medioambiental tóxico" para Ucrania y su región. El Ministerio de Ecología ucraniano habló de "envenenamiento del aire" por "sustancias especialmente peligrosas". "Los contaminantes pueden ser transportados por los vientos a grandes distancias", advirtió Kiev en un informe, tras registrar numerosos incendios provocados por los ataques rusos a gasolineras y centros industriales, incluida la central térmica de Voughleirsk, en la región de Donetsk. Cerca de la ciudad de Ternopil, al este de Lviv, las muestras de agua del río mostraron niveles de amoníaco 163 veces superiores a los normales, y de nitrato 50 veces más altos, después de que



los restos de un misil ruso cayeran sobre una fábrica de fertilizantes. Además, el Grupo de Conservación de la Naturaleza de Ucrania llama la atención sobre la contaminación causada por el azufre que contienen las bombas "que destruyen las semillas y las raíces de las hierbas con el ácido sulfúrico que se forma al contacto con el agua". "Este conflicto es extremadamente contaminante en su intensidad y extensión. Ninguna región de Ucrania se ha librado", dijo Nickolai Denisov, director de la ONG suiza 'Zoi Environment Network'.

Riesgo para la biodiversidad

Ucrania tiene muchas zonas protegidas con especies únicas. La UNCG ha elaborado una lista de una veintena de plantas endémicas cuya conservación está amenazada por las explosiones, el paso de vehículos militares y los devastadores incendios que nadie apaga en las zonas de combate. Una de cada tres hectáreas destruidas por el fuego en Ucrania es una zona protegida, afirma la ONG, que ha contabilizado más de 37.000 incendios provocados por los ataques entre febrero y junio -sólo cuatro meses de guerra- basándose en los datos recogidos por las imágenes de satélite de la NASA. "Estas plantas se encuentran en los territorios ocupados por Rusia, donde se producen bombardeos a gran escala. Si perdemos estas especies en su entorno natural, las perderemos para siempre", lamentan los activistas. Los delfines tampoco se salvan. En el Mar Negro, las emisiones de sonar de los buques de guerra destruyen el oído interno de estos animales y perturban su vida cotidiana. Cerca de 6.000 cetáceos han aparecido muertos en las costas de la región desde el inicio del conflicto, según un recuento realizado por científicos turcos, ucranianos, rumanos y búlgaros. Ucrania es también una zona de tránsito para las aves migratorias, y la costa del Mar Negro es una zona de anidación. Varias reservas naturales, situadas en zonas de combate, desempeñan un "papel extremadamente importante en la conservación de las poblaciones de muchas especies de aves a escala europea", afirma el Grupo de Conservación de la Naturaleza de Ucrania. Sin embargo, los agentes de conservación ya no pueden visitar estas zonas. "Descubriremos el alcance de los daños más adelante", lamentan los activistas medioambientales. "Creemos que mientras los soldados de las fuerzas armadas ucranianas luchan para detener el genocidio del pueblo ucraniano, el frente ecologista debe garantizar la prevención del ecocidio", dijo la ONG. "Nos faltan datos precisos, porque de momento es imposible hacer encuestas en las zonas de combate, ya sea porque hay minas o porque son líneas de frente o territorios ocupados. Pero sigue siendo esencial medir el impacto de la guerra con precisión", explica Oleksiy Vasyliuk, director del UNCG. "Esto llevará tiempo una vez que la guerra haya terminado. Mientras tanto, hay que documentar lo más posible los combates para poder medir sus consecuencias en el medio ambiente", advierte Nickolai Denisov, cuya ONG, apoyada por las Naciones Unidas, ha publicado un mapa interactivo de los riesgos medioambientales de esta guerra. Por su parte, el Gobierno ucraniano está haciendo un inventario diario de los daños medioambientales atribuidos a los rusos y está estudiando la posibilidad de solicitar una indemnización por los daños causados ante los tribunales internacionales. Mientras tanto, Kiev ya se ha comprometido a llevar a cabo un plan de restauración medioambiental financiado por la Unión Europea y otros socios, cuyas líneas generales se presentaron en julio. El plan incluye la replantación de árboles y la construcción de numerosos centros de rehabilitación para animales salvajes.



LOS FENÓMENOS CLIMÁTICOS EXTREMOS DE 2022 MUESTRAN LA URGENCIA DE ACTUAR INMEDIATAMENTE

En 2022, los desastres relacionados con el tiempo, el agua y el clima, como las inundaciones extremas, el calor y la sequía, se cobraron numerosas vidas, afectaron a millones de personas y costaron miles de millones de dólares, haciendo patente el rápido avance del cambio climático inducido por la actividad humana y la urgencia de actuar antes de que sea demasiado tarde, apuntó recientemente la Organización Meteorológica Mundial (OMM).

En una nota difundida el 30 de diciembre pasado, la agencia de la ONU destacó la necesidad de actuar decididamente para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y para implementar políticas de adaptación al cambio climático. Las mediciones científicas han permitido ver que los últimos ocho años han sido los más cálidos desde que existen los registros. La persistencia de un evento de "La Niña" ha evitado que 2022 sea el año más caliente, pero su efecto de enfriamiento será de corta duración y no revertirá la tendencia de calentamiento a largo plazo causada por niveles récord de gases de efecto invernadero que atrapan el calor en la atmósfera. Según los pronósticos de la oficina meteorológica del Reino Unido, la temperatura global promedio en 2023 estará entre 1,08°C y 1,32°C por encima del nivel preindustrial, muy cerca de la meta del máximo de 1,5°C que marca el Acuerdo de París para fin de siglo. Para destacar la gravedad del aumento de la temperatura del planeta, el secretario general de la agencia de la ONU citó una serie de desastres meteorológicos de 2022, como las inundaciones en Pakistán y la sequía prolongada en el Cuerno de África, que presagia una catástrofe humanitaria. "Es imperativo mejorar la preparación para tales eventos extremos y garantizar que cumplamos el objetivo de la ONU de alertas tempranas para todos en los próximos cinco años", dijo Petteri Taalas, refiriéndose a las medidas de adaptación que hacen falta. La OMM anunció que las alertas tempranas y la creación de resiliencia serán algunos de sus prioridades centrales en 2023. El organismo explicó que, además de los gases de efecto invernadero, el nivel del mar, el contenido de calor y la acidificación del océano también



registran máximos históricos. Detalló que la tasa de aumento del nivel del mar se ha duplicado desde 1993, aumentando casi 10 milímetros desde enero de 2020. Solo los últimos dos años y medio representan el 10% del aumento general desde que comenzaron las mediciones satelitales hace casi 30 años. Además, los glaciares de los Alpes presentaron un derretimiento sin precedentes. La capa de hielo de Groenlandia perdió masa por vigésimo sexto año consecutivo y, por primera vez, en la cumbre llovió en vez de nevar. También el Ártico es cada vez más cálido,

húmedo y tormentoso. La OMM señaló que si bien el 2022 no batió récords de temperatura global, hubo una serie de récords nacionales de calor en muchas partes del mundo.

Desastres en todos los continentes

Por ejemplo, mencionó que India y Pakistán experimentaron un calor récord en marzo y abril y que China tuvo la ola de calor más extensa y duradera desde que comenzaron los registros nacionales, así como el segundo verano más seco registrado. Después de la ola de calor, unas lluvias récord en julio y agosto causaron inundaciones trágicas en Pakistán, donde al menos 1.700 personas murieron y 33 millones resultaron afectadas, 7,9 millones de ellas debieron desplazarse. Además, grandes partes de Europa vivieron episodios de calor extremo. El Reino Unido tuvo un récord nacional el 19 de julio, cuando la temperatura superó los 40°C por primera vez. En África Oriental, las lluvias han estado por debajo del promedio en cuatro temporadas consecutivas, lo que ha provocado una crisis humanitaria que afecta a millones de personas, ha devastado la agricultura y matado al ganado, sobre todo en Etiopía, Kenia y Somalia. En Sudamérica, hubo temperaturas récord durante dos olas de calor consecutivas a fines de noviembre y principios de diciembre en el centro y norte de Argentina, el sur de Bolivia, el centro de Chile y casi todo Paraguay y Uruguay.

EL CALOR EXTREMO AMENAZA LA SEGURIDAD ALIMENTARIA DE LA INDIA EN 2023

La extensa temporada de sequía, provocada por el aumento generalizado de temperaturas y el retraso del monzón amenaza con debilitar la seguridad alimentaria en la India, que deberá apostar en 2023 por modelos de cultivo basados en la ganadería extensiva para fortalecer la diversidad dietética de la ciudadanía.

El cambio sin precedentes en el patrón de precipitaciones, las sequías y el calor extremo es un claro recordatorio de que la India debe defender y promover una transición de sistemas de monocultivo a sistemas de cultivo múltiple o habrá impactos directos en la agricultura y, en consecuencia, en la seguridad alimentaria y nutricional", señala el activista agrícola de Greenpeace India, Rohin Kumar. "El Gobierno debe abordar la seguridad alimentaria y nutricional mediante el fortalecimiento de la diversidad dietética: la promoción de huertos familiares y la agricultura sensible a la nutrición que incorpo-



ra sistemas de ganadería extensiva", explicó.

Asimismo, Kumar cree que el país asiático necesita "crear una demanda y una oferta adecuadas de muchos cereales, verduras y frutas autóctonos" que respalde a agricultores,

"asegurando un precio justo y compartiendo los impactos de la pérdida y la incertidumbre".

Para mitigar el impacto de la crisis climática entre las comunidades más vulnerables, "las autoridades estatales y municipales también deben fortalecer el sistema de salud pública y coordinarse con los sistemas meteorológicos" para establecer alertas tempranas que garanticen la atención y el asesoramiento en zonas de riesgo, sentenció.

LA EXTENSIÓN DE LAS OLAS DE CALOR AUMENTA UN 4 % POR DÉCADA EN ESPAÑA

La extensión media de las olas de calor ha aumentado un 4 % por década desde 1950 en la península y en las Islas Baleares, según un estudio realizado por investigadores de la Universidad de Santiago de Compostela y de la Universidad de Vigo.

Alejandro Díaz-Poso, Dominic Royé y Nieves Lorenzo, investigadores de las universidades de Vigo y de Santiago de Compostela, acaban de publicar los resultados de este estudio que muestra cómo las tendencias en el período 1950-2020 indican que las olas de calor en la península ibérica y Baleares "son cada vez más intensas y los eventos extremos aumentan en magnitud". En concreto, las mayores intensidades se observan en el oeste peninsular y zonas montañosas, y las menores en el litoral mediterráneo. Asimismo, el aumento de la duración de los períodos de olas de calor es más pronunciado en el este-sureste, donde el aumento de intensidad también es mayor. La investigación publicada en Environmental Research pone de manifiesto que la extensión media de las olas de calor para el período 1950-2020 aumentó en un 4 % por década, mientras que el aumento en la extensión máxima es aún mayor, un 4,1 % por cada diez años.



Estos resultados sugieren "una mayor exposición humana, un aumento de la demanda de energía e implicaciones para el riesgo de incendio", advierten los investigadores.

El equipo de investigadores decidió realizar este estudio ante la inexistencia de análisis climatológicos de las olas de calor para la península ibérica y Baleares que utilicen el índice EHF (Excess Heat Factor), desarrollado por científicos australianos, que incorpora directamente el

aspecto de intensidad y el proceso de aclimatación del cuerpo humano. Las áreas que muestran una mayor intensidad de las olas de calor no coinciden con áreas donde estos eventos tienen una mayor duración. Tanto para 1950-2020 como para el caso concreto de 2018, las olas de calor en las zonas montañosas y oeste peninsular se caracterizan por un índice EHF más alto, pero de una duración más corta que las de la zona sureste peninsular y, en general, en el litoral mediterráneo. "La razón principal de este patrón espacial radica en el rápido transporte de masas de aire suaves desde el Océano Atlántico hacia el oeste de la península ibérica", aclaran los investigadores.

LA ONU CONVOCA UNA CUMBRE EN 2023 PARA ACELERAR LA ACCIÓN CONTRA LA CRISIS CLIMÁTICA

El secretario general de la ONU, António Guterres, anunció el lunes 19 de diciembre la convocatoria de una cumbre internacional en septiembre de 2023 para tratar de acelerar la acción contra la crisis climática.



Guterres, en una rueda de prensa, dijo que pedirá a los líderes mundiales que presenten en esa cita nuevos compromisos que respondan a la urgencia que requiere la crisis climática. Según recalcó, el mundo sigue avanzando por la senda equivocada y, sin un cambio de rumbo, será imposible cumplir con las metas fijadas para combatir el calentamiento global. Guterres aseguró que la cumbre del próximo mes de septiembre será una reunión práctica en la que únicamente se permitirá intervenir a quienes ofrezcan nuevos compromisos.

"La invitación está abierta, pero hay un precio de admisión y no es negociable: acciones climáticas creíbles, serias y nuevas y soluciones basadas en la naturaleza que marquen la diferencia", explicó.

Además de esta cumbre sobre clima, la ONU ya tenía previsto celebrar el próximo septiembre otra cumbre centrada en los Objetivos de Desarrollo Sostenible aprovechando la presencia en Nueva York de la mayor parte de líderes internacionales para participar en las sesiones anuales de la Asamblea General de Naciones Unidas. Por otra parte, Guterres dio la bienvenida al acuerdo alcanzado en la conferencia sobre biodiversidad de la ONU, COP15, celebrada en Montreal (Canadá) y destacó que finalmente se está forjando un gran pacto para "hacer las paces con la naturaleza".

EL 2022, EL MÁS CALUROSO EN ESPAÑA EN 107 AÑOS CON 1,6° MÁS DE LO NORMAL

El año 2022 ha sido, con diferencia, en el año más cálido en España en más de un siglo, ya que por primera vez la temperatura media anual superará los 15 grados, con 15,3 grados: 1,6 grados más alta de lo normal, según la Agencia Estatal de Meteorología (Aemet).



Según los datos preliminares correspondientes al año 2022, dados a conocer por la Aemet, a lo largo del año se han registrado "numerosos episodios de altas temperaturas a partir de mayo", con "30 récords de días cálidos frente a sólo 2 de días fríos".

Según la agencia, "1,6 grados por encima de la media es una barbaridad", algo que "se nota en los récords de días cálidos", ya que "lo normal en un clima no alterado" es un total de 5 días muy calurosos y fríos.

Salvo marzo y abril, que fueron meses fríos, el resto de los meses han sido "más calurosos de lo normal", especialmente mayo, julio y octubre, que fueron extremadamente cálidos.

Por primera vez, dos estaciones consecutivas dentro de un mismo año -verano y otoño- han sido las más cálidas de la serie, aunque este otoño ha igualado al de 1983. De esta manera, la temperatura

media anual se ha situado por primera vez por encima de los 15 grados y supera a los años más cálidos hasta ahora, 2017 y 2020. Además, los cuatro años más cálidos se han registrado desde 2015.

El sexto más seco desde 1961

El año 2022 finalizó con un total de 536 litros por metro cuadrado recogidos en el conjunto de España, un 16 % por debajo del valor normal, que son 641 litros por metro cuadrado, datos que permiten calificar al año como "muy seco" y el sexto más seco desde 1961, según el informe sobre precipitación en España de Aemet.

A pesar de ello, en el mes de diciembre se registraron 118 litros por metro cuadrado, un 43 % más de lo normal para este mes, que son 79 litros por metro cuadrado.

ALEMANIA DESCONECTARÁ SUS ÚLTIMAS CENTRALES NUCLEARES

Alemania desconectará los tres últimos reactores nucleares en funcionamiento en el país a mediados del próximo mes de abril, tras el aval que el Parlamento otorgó a la iniciativa del gobierno de coalición del socialdemócrata Olaf Scholz de alargar el aprovechamiento de la energía nuclear por la guerra de Ucrania.

El pasado noviembre la cámara baja del Parlamento alemán (Bundestag) aprobó la enmienda por la que se prorrogan desde diciembre de 2022, que era cuando estaba prevista su desconexión, hasta mediados de abril de 2023 el funcionamiento de los reactores nucleares que quedan en Alemania.

La medida fue impulsada por el Gobierno del canciller Olaf Scholz para reforzar la seguridad energética en Alemania de cara al invierno y fue aprobada por 375 diputados, mientras que 216 se pronunciaron en contra y 70 se abstuvieron.

Los grupos parlamentarios de los Verdes y liberales -los socios de coalición de los socialdemócratas de Scholz- ratificaron, aunque con reticencias, una decisión que había causado disenso en el seno del Ejecutivo hasta que el canciller la impuso haciendo uso de su prerrogativa.

Los reactores de Isar 2, Neckarwestheim 2 (sur) y Emsland (oeste) debían ser desconectados originalmente el 31 de diciembre de 2022, conforme a



la hoja de ruta aprobada en 2011. El calendario del apagón nuclear fue primero impulsado por el canciller socialdemócrata Gerhard Schröder en 2000, con los Verdes como aliados, y recuperado en 2011 por la conservadora Angela Merkel, a raíz de la catástrofe de la central japonesa de Fukushima. Scholz argumentó a favor de la prórroga que los test de estrés realizados para estudiar la estabilidad de la red eléctrica han demostrado que en el peor escenario posible podrían producirse cortes localizados durante el invierno, por lo que sería irresponsable renunciar a la contribución de las nucleares durante ese periodo.

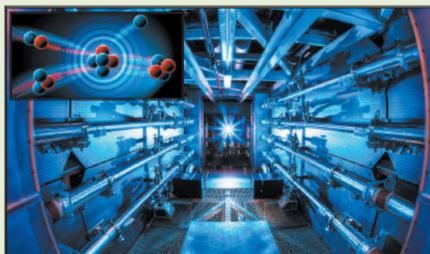
Según datos de la Agencia Federal de Redes en la primera mitad de 2022 los tres reactores generaron el 6 % de la electricidad consumida en Alemania.

Con el comienzo de la guerra en Ucrania quedó de manifiesto la dependencia energética del gas de Rusia de la economía alemana, la primera del continente europeo. Las autoridades de Berlín han acelerado desde entonces la reducción de la dependencia de ese recurso energético hasta mínimos.

En ese contexto resurgió la demanda de permitir el funcionamiento de las centrales nucleares existentes con el fin de garantizar el suministro de energía al país hasta conseguir sustituir la aportación del gas ruso al mix energético alemán.

EE.UU. CONFIRMA UN HALLAZGO EN FUSIÓN NUCLEAR QUE PERMITIRÁ UNA ENERGÍA LIMPIA Y MENOS COSTOSA

El Gobierno de EE.UU. confirmó el martes 13 de diciembre que sus científicos han logrado una fusión nuclear con ganancia neta de energía, lo que posibilita una producción menos costosa y respetuosa con el medioambiente.



"Esto es solo el comienzo", dijo la secretaria de Energía de EE.UU., Jennifer Granholm, en una rueda de prensa junto a la directora de la Política de Ciencia y Tecnología de la Casa Blanca, Arati Prabhakar, y otros responsables gubernamentales y científicos.

El pasado 5 de diciembre, expertos del Laboratorio Nacional Lawrence Livermore de California lograron por primera vez una reacción de fusión nuclear con ganancia neta de energía, es decir, que produjeron más energía que la empleada en el proceso.

La subsecretaria de la Administración Nacional de Seguridad Nuclear (NNSA) Jill Hruby afirmó en la comparecencia ante los medios que cuando los científicos lograron la fusión nuclear con ganancia neta de energía, fue "un día importante para la ciencia". "Alcanzar la ignición en un experimento de fusión controlada es un logro que viene tras 60 años de investigación global de desarrollo, ingeniería y experimentación", indicó Hruby.

Explicó que para conseguir esta hazaña los científicos dirigieron 192 láseres contra un objetivo del tamaño de una palomita de maíz, en concreto, una cápsula con deuterón y tritón, a unos 3 millones de grados Celsius.

De esta manera, "simularon de forma breve las

condiciones de una estrella y lograron la ignición", apuntó Hruby.

No obstante, la directora del laboratorio de California, Kim Budil, matizó que todavía hay "obstáculos significativos no solo científicos sino tecnológicos" a la hora de tener fines comerciales.

"Esto ha sido solo una cápsula que ha ardió una vez y para tener energía de fusión comercial se necesitan muchas cápsulas para lograr producir varios eventos de ignición de fusión por minuto", detalló Budil.

En ese sentido, calculó que se tardarán aún "unas pocas décadas" con un esfuerzo concertado de inversión y esfuerzos para poder construir una planta eléctrica que funcione con fusión nuclear.

Por su parte, el vicedirector de la NNSA para Programas de Defensa, Marvin Adams, recordó que la fusión es una "proceso esencial en las armas nucleares modernas y que tiene potencial para crear energía limpia en abundancia". Aseguró que este hallazgo permitirá experimentos de laboratorio que ayudarán a los programas de NNSA de disuasión de armas, "sin pruebas nucleares explosivas".

LOS OBJETIVOS DEL MILENIO ODS HAN SUFRIDO VARIOS RETROCESOS EN 2022, ADVIERTE LA ONU

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) fijados por la ONU, también conocidos como "objetivos del milenio", han sufrido importantes retrocesos en 2022 como consecuencias de las políticas de lucha contra la pandemia del covid.

El portavoz de la ONU Stéphane Dujarric reconoció en su última rueda de prensa del año que el impacto del covid ha llevado a varios de esos objetivos (que suman un total de 17) a "un retroceso", y citó los temas de educación, sanidad, derechos humanos y clima. "Por decirlo suave, no ha sido un gran año para los Objetivos", subrayó, al tiempo que formuló su deseo de que el año próximo los países e instituciones lleguen a compromisos para superar estos retrasos. En concreto, pidió, citando una idea recurrente del secretario general, António Guterres, que las instituciones financieras internacionales trabajen por que los países desarrollados provean un más fácil acceso a financiación a los países pobres y que eso se traduzca en que esos países puedan "ayudar a su propia gente".



LA UE LOGRA UN ACUERDO SOBRE LA REFORMA DEL SISTEMA DE COMERCIO DE EMISIONES

Los Estados miembros de la Unión Europea y la Eurocámara lograron en la madrugada de el domingo 18 de diciembre un acuerdo sobre la reforma del sistema de comercio de emisiones (ETS), que desde 2005 pone un precio a las emisiones de gases con efecto invernadero que liberan las industrias intensivas en energía y el sector de generación de energía.



La reforma formaba parte del paquete legislativo conocido como "En forma para el 55" (Fit For 55), la gran hoja de ruta de la UE para reducir las emisiones de CO2 en 2030 al menos un 55 % con respecto a 1990.

Tras negociar durante treinta horas, países y Parlamento acordaron reformar el sistema de comercio de emisiones para reducir más las emisiones industriales e invertir más en tecnologías respetuosas con el clima.

El pacto alcanzado establece que las emisiones en los sectores cubiertos por el ETS deben reducirse un 62 % para 2030, en comparación con los niveles de 2005, indicó la Eurocámara en un comunicado.

Para lograr esa disminución, habrá una reducción única de la cantidad de derechos de emisión en toda la UE de 90 millones de toneladas de CO2 equivalentes en 2024 y de 27 millones de toneladas en 2026, en combinación con una rebaja anual de las cuotas de emisión del 4,3 % entre 2024 y 2027 y del 4,4 % entre 2028 y 2030.

Además, los derechos de emisión gratuitos asignados a industrias en el ETS se eliminarán de manera progresiva. La disminución del derecho a contaminar gratis será del 48,5 % en 2030 y del 100 % en 2034.

El mecanismo de ajuste de carbono en frontera, que la UE pactó y que pone un precio a la huella de dióxido de carbono de las importaciones de hierro, acero, cemento, aluminio, fertilizantes, electricidad o hidrógeno, se introducirá de manera progresiva, a la misma velocidad que se retiran los derechos

de emisión gratuitos. Por tanto, el mecanismo de ajuste en frontera estará plenamente implementado en 2034.

Por otro lado, el sistema de comercio de emisiones se extenderá al transporte marítimo, pero el acuerdo tiene en cuenta las especificidades geográficas y propone medidas transitorias para las islas pequeñas o los viajes relativos a las regiones ultraperiféricas (Canarias es una de ellas) y las obligaciones de servicio público.

Para finales de 2026, la Comisión Europea deberá haber analizado e informado sobre la posibilidad de incluir el sector de la incineración de residuos municipales en el ETS, con vistas a que forme parte del sistema de comercio de emisiones a partir de 2028.

El acuerdo también contempla el establecimiento en 2027 de un segundo sistema de comercio de emisiones para el combustible empleado para el transporte por carretera y para los edificios.

La Eurocámara aseguró que el combustible para otros sectores, como el manufacturero, también quedará cubierto por este nuevo mecanismo, que podría posponerse hasta 2028 si los precios de la energía son "excepcionalmente altos".

Para promover y poner a prueba tecnologías menos contaminantes, el denominado Fondo de Innovación pasará a tener 575 millones de derechos de emisión, frente a los actuales 450 millones.

Con el objetivo de modernizar el sistema energético, el Fondo de Modernización se incrementará mediante la subasta de un 2,5 % adicional de derechos de emisión que apoyarán a los países de la UE con un PIB per cápita inferior al 75 % de la media de la Unión Europea.

El Parlamento y los Estados miembros, asimismo, acordaron crear un fondo para ayudar a los ciudadanos más afectados por la pobreza energética y de transporte, que contará con una financiación de 86.700 millones de euros. El objetivo es apoyar a hogares, microempresas y usuarios de transporte.

EL CALENTAMIENTO GLOBAL PODRÍA GENERAR TSUNAMIS EN EL ÁRTICO

Los deslizamientos submarinos desencadenados por el calentamiento global en el área de las Islas Svalbard (Noruega) podrían generar tsunamis, según un estudio de la Universidad de Granada y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas.



La formación de las olas tsunami estaría controlada por el desarrollo del deslizamiento submarino y su impacto por la topografía del fondo marino y de la costa, señala el estudio, cuyos resultados evidencian, según los autores, la necesidad de continuar investigando la inestabilidad de los márgenes glaciares en escenarios climáticos futuros debido a la importante incidencia sobre infraestructuras y poblaciones costeras.

Según el estudio, el calentamiento global impacta en el Ártico con un aumento de temperatura de las aguas del océano y una disminución de los espesores de los glaciares. Ambos procesos propician la formación de deslizamientos submarinos con potencial tsunamigénico.

Para estudiar este escenario, los científicos analizaron la rotura y la dinámica de desplazamiento del antiguo deslizamiento Storfjorden LS-1, localizado al suroeste de las Islas Svalbard, entre 420 metros y 1.900 metros de profundidad, y que cuenta con una longitud de 60 kilómetros y un volumen de 40 kilómetros cúbicos albergados en un área de 1.300 kilómetros cuadrados.

El trabajo ha determinado que el deslizamiento es tsunamigénico y su

modelización demuestra la formación de olas de tsunami de hasta 4,3 metros.

La investigadora de la Universidad de Granada Mayte Pedrosa explica que para poder entender el impacto del calentamiento global en el planeta es imprescindible conocer los procesos geológicos del pasado. "La modelización de antiguos deslizamientos submarinos es relevante porque nos aporta información sobre los peligros geológicos en zonas costeras del Ártico", apunta.

Y este estudio recrea escenarios de formación de tsunamis por deslizamientos derivados del calentamiento global a los que, afirma la investigadora, "nos podemos enfrentar en el futuro".

La propagación de estas olas está determinada por la presencia de surcos glaciares de centenares de kilómetros que fueron excavados por los glaciares cuaternarios en el fondo marino.

Sus morfologías condicionan la amplitud, amplificación y difracción de las olas del tsunami, así como el tiempo de impacto en las costas de las Islas Svalbard.

Gemma Ercilla, del Instituto de Ciencias del Mar del CSIC, resalta la importancia de esta investigación por el impacto social y económico de sus resultados, dado que los riesgos geológicos como los deslizamientos submarinos y los tsunamis afectan a las comunidades costeras y a la actividad de los diferentes sectores económicos marinos y costeros.

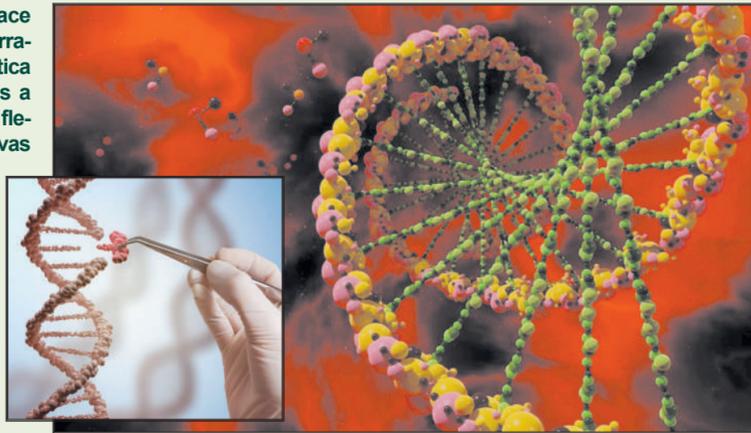
Entiende por ello que el estudio ayudará a las autoridades y organismos competentes a desarrollar planes de mitigación adecuados para gestionar el impacto de tsunamis.

RESUCITAN ANCESTROS DE LA HERRAMIENTA DE EDICIÓN GENÉTICA CRISPR DE HACE 2.600 MILLONES DE AÑOS

Este logro científico hace posible disponer de herramientas de edición genética con propiedades distintas a las actuales, mucho más flexibles, lo cual abre nuevas vías en la manipulación de ADN y tratamiento de enfermedades tales como ELA, cáncer, diabetes.

El acrónimo CRISPR es el nombre de unas secuencias repetitivas presentes en el ADN de bacterias y arqueas (organismos procariontes). Entre las repeticiones, estos microorganismos albergan fragmentos de material genético de virus que han infectado a sus antepasados, lo que les permiten reconocer si se repite la infección y defenderse cortando el ADN de los invasores mediante proteínas Cas asociadas a estas repeticiones. Se trata de un mecanismo (sistema CRISPR-Cas) de defensa antiviral. Esta habilidad de reconocimiento de secuencias de ADN es la base de su utilidad, como si de unas tijeras moleculares se tratase. La tecnología CRISPR-Cas permite hoy en día cortar y pegar trozos de material genético en cualquier célula, lo cual hace posible su utilización para editar el ADN.

Los esfuerzos de investigación actuales se centran en encontrar nuevas versiones de sistemas CRISPR-Cas con propiedades distintas en los lugares más recónditos del planeta. Para esto, se exploran sistemas de diferentes especies que habitan en entornos extremos o se aplican técnicas de diseño molecular para modificarlos. Una forma radicalmente diferente de encontrar nuevos sistemas es buscarlos en el pasado, que es precisamente la base de una nueva investigación internacional en la que se ha conseguido descifrar el origen de la tecnología CRISPR y constatar su actividad original. Concretamente, estos científicos han reconstruido por vez primera ancestros del CRISPR-Cas de hace 2.600 millones de años y han estudiado su evolución a lo largo del tiempo. Los resultados apuntan a que los sistemas revitalizados no solo funcionan, sino que son más versátiles que las versiones actua-



les y podrían tener aplicaciones revolucionarias.

En el proyecto, dirigido por el investigador Ikerbasque de CIC nanoGUNE Raúl Pérez-Jiménez, participan equipos del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, la Universidad de Alicante, el Centro de Investigación Biomédica en Red de Enfermedades Raras y otras instituciones de dentro o fuera de España.

El grupo de Nanobiotecnología de nanoGUNE, liderado por Raúl Pérez-Jiménez, lleva años estudiando la evolución de las proteínas desde el origen de la vida hasta nuestros días. Realizan reconstrucciones ancestrales de proteínas y genes de organismos extintos para observar qué cualidades tienen y si son utilizables en aplicaciones biotecnológicas. Es un viaje en el tiempo llevado a cabo por medio de técnicas bioinformáticas.

El equipo de investigación ha realizado la reconstrucción informática de las secuencias CRISPR ancestrales, las ha sintetizado y ha estudiado y confirmado su funcionalidad. "Resulta sorprendente que podamos revitalizar proteínas Cas que debieron existir hace miles de millones de años y constatar que ya tenían entonces la capacidad de operar como herramientas de edición genética, algo que hemos confirmado en la actualidad editando con éxito genes en células humanas" explica Lluís Montoliu, investigador del Centro Nacional de Biotecnología (CNB) del CSIC, así como investigador del CIBERER, y responsable del equipo que ha validado funcionalmente estas Cas ancestrales en células humanas en cultivo.

Otra interesante conclusión del estudio es que el sistema CRISPR-Cas ha ido haciéndose más complejo a lo largo del tiempo, lo cual es una señal del carácter adaptativo del mismo, ya que ha ido amoldándose a las nuevas amenazas de virus que las bacterias han sufrido a lo largo de la evolución. "Esta investigación supone un extraordinario avance en el conocimiento sobre el origen y evolución de los sistemas CRISPR-Cas. En cómo la presión selectiva de los virus ha ido puliendo a lo largo de miles de millones de años una maquinaria rudimentaria, poco selectiva en sus inicios, hasta convertirla en un sofisticado mecanismo de defensa capaz de distinguir con gran precisión el material genético de invasores indeseados que debe destruir, de su propio ADN que debe preservar", añade el investigador de la Universidad de Alicante y descubridor de la técnica CRISPR-Cas, Francis Mojica. En la vertiente aplicada, "el trabajo representa una forma original de abordar el desarrollo de herramientas CRISPR para generar nuevos instrumentos y mejorar las derivadas de los existentes en organismos actuales", añade Mojica.

"Los sistemas actuales son muy complejos y están adaptados para funcionar dentro de una bacteria. Cuando el sistema se utiliza fuera de ese entorno, por ejemplo, en células humanas, el sistema inmune provoca un rechazo y existen además determinadas restricciones moleculares que limitan su uso. Curiosamente, en los sistemas ancestrales algunas de estas restricciones desaparecen, lo que les confiere una mayor versatilidad para nuevas aplicaciones", recalca Pérez-Jiménez.

Miguel Angel Moreno, jefe del servicio de Genética del Hospital Ramón y Cajal e investigador del CIBERER, apunta que "la ingenuidad que podía tener una nucleasa ancestral, en cuanto a que no reconoce tan específicamente algunas regiones del genoma, la convierte en una herramienta más versátil para corregir mutaciones que hasta ahora eran no editables o se corregían de manera poco eficiente". Su equipo ha desarrollado la herramienta Mosaic Finder, que ha permitido caracterizar, mediante secuenciación masiva y análisis bioinformático, el efecto de la edición del genoma producido por Cas ancestrales en células humanas en cultivo.

Yenia Jabalera, investigadora del proyecto en nanoGUNE, sostiene que "este logro científico hace posible disponer de herramientas de edición genética con propiedades distintas a las actuales, mucho más flexibles, lo cual abre nuevas vías en la manipulación de ADN y tratamiento de enfermedades tales como ELA, cáncer, diabetes, o incluso como herramienta de diagnóstico de enfermedades".

CIFRAN ENTRE 9 Y 12 BILLONES DE EUROS DE INVERSIÓN PARA EMISIONES CERO EN 2030

Expertos en desarrollo sostenible y neutralidad climática han calculado que "serán necesarios de 9 a 12 trillones de dólares de inversión en valor de mercado" para apoyar la transición energética y lograr cumplir con el objetivo de cero emisiones netas en el año 2030.

En una sesión informativa sobre clima y sostenibilidad organizada por la consultora estratégica McKinsey, estos especialistas han adelantado algunos de los datos del informe "Perspectiva energética mundial" en el que figuran las estimaciones de capital necesario en diversos sectores, incluyendo el transporte (hasta 2.700.000 euros), la construcción (hasta 1.800.000), la energía (hasta 1.500.000), el agua (hasta 1.200.000) o la agricultura (hasta 1.200.000) entre otros. En el curso del coloquio se planteó la necesidad de fortalecer las cadenas de suministro y de guiar a las empresas en el uso de sus créditos de carbono, así como impulsar la descarbonización de la economía a través de la electrificación con energías renovables.



LA UNIÓN EUROPEA ACUERDA DESTINAR 20.000 MILLONES DE EUROS MÁS A POLÍTICAS CLIMÁTICAS

Los países de la Unión Europea y la Eurocámara llegaron en la madrugada del miércoles 14 de diciembre a un acuerdo para destinar 20.000 millones de euros adicionales en subvenciones a inversiones para acelerar la transición climática y reducir su dependencia de los combustibles fósiles de Rusia.

A España le corresponderían unos 2.600 millones de estos nuevos recursos, que forman parte del plan Repower EU que la Comisión Europea presentó tras el inicio de la guerra rusa en Ucrania y que exige a los Estados miembros que actualicen sus planes de recuperación con nuevos capítulos con iniciativas climáticas.

"Tenemos acuerdo en RepowerEU, el instrumento que va a financiar la transición verde energética y la independencia energética de Rusia. Firmeza y ambición", anunció en Twitter la eurodiputada española Eider Gardiazábal, una de las responsables de la legislación en la Eurocámara, tras una "larga noche" para cerrar una "negociación crucial".

Los 20.000 millones de euros adicionales en transferencias directas procederán en 60% del Fondo de Innovación de la UE y en un 40% de la venta adelantada de derechos de emisión del sistema de comercio de emisiones de CO2 (el sistema ETS) y no de utilizar derechos de la reserva de este mecanismo, como proponía inicialmente Bruselas.

Estos recursos se asignarán teniendo en cuenta la dependencia de los Estados de los combustibles fósiles y el aumento de los precios de inversión, en línea con la posición fijada en octubre por el Consejo (los países), según informó la institución.

Esta clave de reparto arroja una asignación de unos 2.600 millones de euros para España, tercer mayor beneficiario de estos nuevos fondos, a los que podría sumar 7.700 millones de euros en ayudas directas que le corres-



ponden por el cálculo definitivo del fondo de recuperación y otros 85.000 millones en préstamos que puede solicitar del mismo para potenciar estas inversiones.

Los legisladores han introducido además incentivos para que los Estados soliciten los créditos del fondo de recuperación para financiar RepowerEU, permitiendo ir más allá del umbral del 6,8% de su renta nacional bruta en ciertas condiciones, y los países que no hayan utilizado toda su dotación de cohesión del periodo 2014-2020 podrán usarla para apoyar a pymes y hogares vulnerables afectados por el aumento de precios energéticos.

El objetivo de la legislación es aumentar la resiliencia de la UE reduciendo su dependencia de los combustibles fósiles y diversificando sus suministros, en particular aumentando la proporción de energías renovables, la capacidad de almacenamiento y la eficiencia.

Para ello, los países tendrán que incluir en sus planes de recuperación nuevos capítulos del Repower que podrán incluir, además de nuevas medidas, acciones adoptadas desde el 1 de febrero de 2022, como pedía el Parlamento Europeo, que también ha conseguido incluir la posibilidad de que los Estados soliciten un adelanto del 20% de su dotación.

El acuerdo prevé que las reformas e inversiones en estos capítulos puedan destinarse, entre otros, a la mejora de la eficiencia energética de edificios e infraestructuras críticas, la descarbonización de la industria, la producción de biometano e hidrógeno verde, el despliegue de renovables o la mejora de infraestructuras energéticas, incluyendo el gas natural licuado.

También podrán financiar medidas contra la pobreza energética, incentivar la reducción del consumo, mejorar la transmisión de energía a través de las fronteras o apoyar infraestructuras con emisiones cero, como el ferrocarril, en tanto que aquellos Estados que por su situación geográfica recibieron una derogación podrán usar fondos para infraestructuras de crudo para cubrir "necesidades inmediatas de seguridad de suministro".

LOS MICROPLÁSTICOS DEPOSITADOS EN LOS FONDOS MARINOS SE HAN TRIPLICADO EN 20 AÑOS

La cantidad de microplásticos depositados en el fondo de los océanos se ha triplicado en las últimas dos décadas, con una progresión que se corresponde con la tipología y el volumen de consumo de productos plásticos por parte de la sociedad.

Esta es la principal conclusión de un estudio desarrollado por el Instituto de Ciencia y Tecnología Ambientales (ICTA) de la Universidad Autónoma de Barcelona y el Departamento de Medio Ambiente Construido de la Universidad de Aalborg en Dinamarca, que proporciona la primera reconstrucción de alta resolución de la contaminación por microplásticos a partir de sedimentos obtenidos en el noroeste del mar Mediterráneo.

A pesar de que el fondo marino se considera el sumidero final de los microplásticos que flotan en la superficie marina, se desconoce la evolución histórica de esta fuente de contaminación en el compartimento sedimentario y, en concreto, la tasa de secuestro y enterramiento de los microplásticos más pequeños en el fondo oceánico.

Este nuevo estudio demuestra que los microplásticos se conservan en los sedimentos marinos inalterados, y que la masa de microplásticos secuestrada en el fondo reproduce la producción mundial de plásticos desde 1965 hasta 2016. «En concreto, los resultados muestran que, desde el año 2000, la cantidad de partículas de plástico depositadas en el fondo del mar se ha multiplicado por tres y que, lejos de disminuir, la acumulación no ha parado de crecer imitando la producción y uso global de estos materiales», seña-



la la investigadora del ICTA Laura Simon.

El equipo investigador explica que los sedimentos analizados han permanecido en el fondo del mar inalterados desde su depósito hace décadas. «Esto nos ha permitido comprobar cómo, desde la década de 1980, pero especialmente en las dos últimas décadas, se ha incrementado la acumulación de partículas de polietileno y polipropileno, procedentes de los envases, las botellas y los films alimentarios, así como de poliéster, procedente de las fibras sintéticas de los tejidos de ropa», aclara Michael Grelaud, investigador del ICTA-UAB. La cantidad de estos tres tipos de partículas alcanza 1,5 miligramos por kilogramo de sedimento recogido, aunque el más abundante es el polipropileno, seguido del polietileno y el poliéster. A pesar de las campañas de concienciación sobre la necesidad de reducir el plástico de un solo uso, los datos que se desprenden de los registros de los sedimentos marinos por años muestran que estamos todavía lejos de conseguirlo. Políticas a nivel mundial en este sentido podrían contribuir a mejorar esta grave problemática.

A pesar de que los microplásticos son muy abundantes en el medio ambiente, las limitaciones de los métodos analíticos han condicionado las pruebas sólidas sobre los niveles de micropartículas en estudios previos sobre sedimentos marinos. En este estudio se ha analizado el estado de degradación de las partículas enterradas, y se ha constatado que, una vez depositadas en el fondo del mar, ya no se degradan, ya sea por la falta de erosión, de oxígeno o de luz. Los núcleos de sedimentos investigados se recogieron en noviembre de 2019, en una expedición que fue desde Barcelona hasta la costa del delta del Ebro, en Tarragona.

EL HIDRÓGENO, EL GRAN PROTAGONISTA DEL "MIX ENERGÉTICO" FUTURO

El hidrógeno, en especial el denominado "verde", avanza con paso firme para convertirse en un protagonista del "mix energético" de las próximas décadas por su coste y su capacidad de aprovechamiento, aunque todavía deben resolverse cuestiones prácticas para su almacenamiento y transporte.



Actualmente se produce hidrógeno desde la hidrólisis del agua (separación de átomos de hidrógeno y oxígeno) hecha con diferentes fuentes de energía, desde el carbón (de lo que se obtiene el llamado hidrógeno negro), el gas (gris) y las fuentes renovables, sobre todo placas solares (verde).

España ha buscado dar un salto cualitativo en este último con el proyecto de una conducción submarina para su transporte entre Barcelona y Marsella (Francia), con un presupuesto de más de 2.500 millones de euros.

Se trata de una gran infraestructura para posicionar a España en un campo, el del hidrógeno, en el que se han hecho cosas y aunque en este país han tenido más protagonismo otras fuentes energéticas, esta es una señal de que se empieza a creer en el hidrógeno.

Pero para dar un avance el reto, más que la energía en sí, son las infraestructuras que necesitamos para su almacenamiento y transporte" porque "no se pueden aprovechar las conducciones de gas natural, ya que su densidad es diferente y causa una mayor corrosión. En parte por ese motivo el hidrógeno no está más en el día a día, como una fuente energética más, aunque incluso hay modelos de coche que circulan con él.

Sin embargo tampoco el objetivo es que el hidrógeno se convierta en la única fuente energética en el futuro, sino que sea uno de los protagonistas del mix energético" en el que "se saque partido a sus ventajas" sobre todo que se puede aprovechar por completo, se puede consumir todo lo que se almacena. Cuando ahora tenemos muchas horas de viento llega un momento que hay que parar los molinos porque no se puede almacenar el excedente de producción y eso no pasa con el hidrógeno, que, además, no produce emisiones de CO2, en el caso del denominado "verde" en el que España tiene una posición muy

interesante, porque se obtiene principalmente gracias a la energía solar.

En cualquier caso el concepto energético importante es el "mix" y el reducir la dependencia actual de los combustibles fósiles, que es del 80%, pero "el sentido común" supone que las energías verdes no servirán a corto plazo para cubrir toda la demanda en el mundo.

Hay que imaginar una operación salida, con millones de coches en las carreteras, y pensar en la infraestructura que haría falta para que todos fueran eléctricos o de hidrógeno. Evidentemente los combustibles fósiles van a seguir siendo parte del

futuro energético de los países aunque si queremos reducir la dependencia de ellos o volvemos a la leña o hay que potenciar el hidrógeno.

Marcar hitos hacia la descarbonización

Actualmente se está investigando para avanzar en la búsqueda de una energía limpia, barata e inagotable pero además de obtenerla en un laboratorio como recientemente han asegurado científicos de Estados Unidos hay que conseguir la tecnología para llevar su uso a las casas y no solo en Occidente, hay que pensar también en una parte muy grande del mundo en África o Asia, por ejemplo. Por eso pasarán décadas hasta que tengamos la tecnología para comercializar estos avances y ni se va a acabar el petróleo por el hidrógeno, ni por la fusión nuclear.

No obstante es preciso que trabajar en el desarrollo de nuevas fuentes energéticas y en el objetivo de la descarbonización.

Hay que marcarse hitos, hay que mover la ambición, que todos vayamos creando la sensación de que tenemos urgencia por cambiar el paradigma energético y para eso hay que cambiar muchas mentalidades y ser ambiciosos.

Se podría equiparar la idea de ir a la descarbonización a cómo avanzó el reciclaje en nuestra sociedad, desde el escepticismo inicial que podían tener nuestros abuelos a la situación actual en la que ya hemos crecido reciclando y el reciclaje, está interiorizado por todos.

Por eso es importante marcarse hitos difíciles de conseguir, como las emisiones cero en Europa para 2050 porque queremos dar pasos hacia ello.

UN ESTUDIO DESTACA EL POTENCIAL DE LAS BALLENAS CONTRA EL CALENTAMIENTO GLOBAL

La mayoría de las soluciones naturales contra el cambio climático se basan en preservar los ecosistemas y la biodiversidad (como restaurar bosques o humedales) pero, según un estudio, las ballenas podrían jugar un papel importante en el secuestro de CO2 atmosférico.



ños, ingieren cantidades extremas de presas y producen grandes volúmenes de productos de desecho", explica Heidi Pearson, bióloga de la Universidad de Alaska Southeast y líder del estudio.

Las ballenas consumen diariamente hasta un 4% de su enorme peso corporal en krill y plancton que, en el caso de la ballena azul, supone casi 2.000 kilos.

Cuando digieren los alimentos, sus excrementos ricos en nutrientes ayudan a que el krill y el plancton prosperen, contribuyendo así a aumentar la fotosíntesis y el almacenamiento de carbono de la atmósfera.

Además, una ballena azul puede vivir hasta 90 años y cuando muere y su cuerpo cae al fondo marino, el carbono que contiene se transfiere a las profundidades a medida que se descomponen, explica el estudio.

Esto complementa la bomba biológica de carbono, en la que los nutrientes y las sustancias químicas se intercambian entre el océano y la atmósfera a través de complejas vías biogeoquímicas.

Sin embargo, la caza comercial ha reducido las poblaciones de ballenas en un 81%, y eso ha podido tener efectos todavía desconocidos sobre la bomba biológica de carbono, avisa el estudio. "La recuperación de las ballenas tiene el potencial de mejorar a largo plazo y de forma autosostenida el sumidero de carbono oceánico", pero para ello hacen falta "intervenciones robustas de conservación y gestión que promuevan directamente el aumento de la población", concluye el texto.

MARIPOSAS TROPICALES DEL MUNDO

BIODIVERSIDAD

Cethosia es un género de lepidópteros perteneciente a la extensa familia de los Ninfálicos (*Nymphalidae*), que está compuesto por 18 especies. Es originario del Sudeste asiático y algunos de sus miembros llegan hasta Australia.

Una de las especies del género *Cethosia* más conocida es *Cethosia hypsea*, originaria de la Birmania, Malasia y Sumatra. Sus larvas se alimentan de especies de *Adenia*.



Cethosia biblis



Cethosia biblis (con las alas plegadas)



Cethosia cyane



Cethosia cydippe



Cethosia hypsea hypsina



Cethosia hypsea



Cethosia lamarcki



Cethosia myrina



Cethosia nietneri



Cethosia penthesilea



Cethosia tambora



Cethosia luzonica

EL MISTERIO DEL CEMENTERIO DE ICTIOSAURIOS

Un yacimiento paleontológico en un parque natural de Nevada en Estados Unidos ha sido estudiado a lo largo de décadas, pero durante todo este tiempo ha persistido el misterio de por qué tantos ictiosaurios murieron ahí hace unos 230 millones de años.

Un nuevo estudio ha resuelto aparentemente el enigma y ofrece una explicación sobre la acumulación de ictiosaurios en dicho lugar que puede ser la definitiva. Este estudio lo ha realizado un equipo integrado por científicos de la Universidad de Utah, el Instituto Smithsonian, la Universidad Vanderbilt, de Nevada en Reno y la de Texas en Austin, todas estas en Estados Unidos, así como la Universidad Libre de Bruselas en Bélgica, la de Edimburgo en Escocia y la de Oxford en el Reino Unido.



Recreación artística de ictiosaurios adultos e inmaduros de la especie *Shonisaurus popularis* cazando hace unos 230 millones de años.

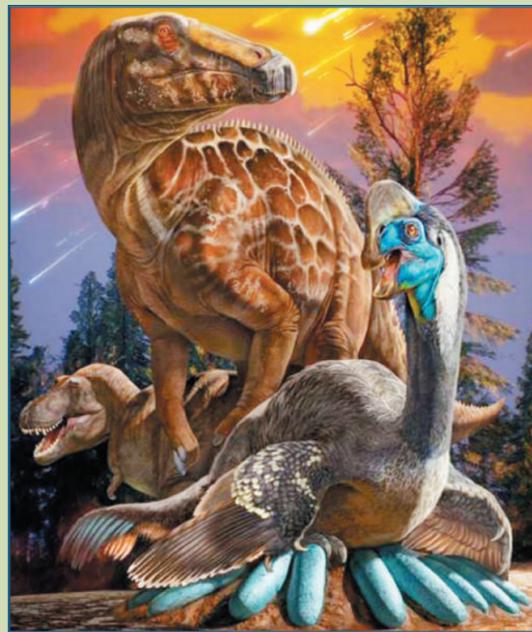
Los animales marinos gigantes de hoy en día, como las ballenas azules, realizan rutinariamente migraciones masivas a través del mar para reproducirse y dar a luz en aguas donde escasean los depredadores. Muchos de esos individuos se congregan año tras año en los mismos tramos de costa. Ahora, Randall Irms (Universidad de Utah) y sus colegas, los autores del nuevo estudio, han llegado a la conclusión de que casi 200 millones de años antes de que esas grandes ballenas hicieran su aparición en la historia de la evolución, los gigantescos reptiles marinos llamados ictiosaurios ya llevaban a cabo migraciones comparables, para permitir a los individuos reproducirse y dar a luz juntos en un lugar relativamente seguro. El estudio se titula "Grouping behavior in a Triassic marine apex predator". Y se ha publicado en la revista académica Current Biology.

dos reproducirse y dar a luz juntos en un lugar relativamente seguro. El estudio se titula "Grouping behavior in a Triassic marine apex predator". Y se ha publicado en la revista académica Current Biology.

LOS DINOSAURIOS ESTABAN YA EN DECLIVE CUANDO SE PRODUJO LA CAÍDA DEL ASTEROIDE LOS ANIQUILÓ

Hasta ahora se ha considerado que una amplia gama de especies de dinosaurios vivía en todo el mundo a finales del periodo Cretácico, justo antes de su extinción, hace 66 millones de años. Sin embargo, en los últimos tiempos ha cobrado fuerza la sospecha de que los dinosaurios no disfrutaban de su mejor momento sino que estaban en declive desde tiempo atrás.

La duda planteada, la de si los dinosaurios fueron exterminados por la catástrofe cósmica en pleno esplendor de biodiversidad o, por el contrario, la catástrofe supuso solo el empujón final que los arrojó al abismo de la extinción, parece que ha sido resuelta por un nuevo y revelador estudio. Un equipo integrado, entre otros, por Fei Han, de la Universidad China de Geociencias en Wuhan, y Qiang Wang, del Instituto de Paleontología de Vertebrados y Paleoantropología, dependiente de la Academia China de Ciencias, ha encontrado pruebas que apoyan la hipótesis de que los dinosaurios tenían una biodiversidad bastante pobre poco antes de la caída del asteroide y que este declive había comenzado algún tiempo atrás. La mayoría de los datos científicos sobre los últimos días de los dinosaurios proceden de Norteamérica. Aunque algunos estudios publicados sugieren que la biodiversidad de los dinosaurios de allí era buena antes de la caída del asteroide, otras investigaciones más detalladas han sugerido que los dinosaurios estaban en declive, lo que preparó el terreno para su posterior extinción. Los autores del estudio examinaron el registro fósil de dinosaurios en China,



con la esperanza de poder averiguar si esta tendencia a la disminución de biodiversidad se extendía también a Asia. Los investigadores estudiaron más de 1.000 huevos y cáscaras de huevo fosilizados de la cuenca de Shanyang, en el centro de China. Estos fósiles proceden de secuencias de capas pétreas (a mayor profundidad, mayor antigüedad) con un grosor total de unos 150 metros. Los investigadores obtuvieron estimaciones detalladas de la edad de las capas pétreas analizando más de 5.500 muestras geológicas y aplicándoles modelación por ordenador. Esto permitió a los científicos crear una línea de tiempo de casi 2 millones de años, con una resolución de 100.000 años. Esta línea de tiempo, al final del Cretácico, representa el periodo justo antes de la caída del asteroide. Esta línea de tiempo permite realizar comparaciones directas con datos de todo el mundo. Los científicos identificaron un declive en la diversidad de los dinosaurios basándose en los datos de la cuenca de Shanyang. Por ejemplo, los 1.000 fósiles de huevos de dinosaurio recogidos en la cuenca representan solo tres especies diferentes: *Macroolithus yaotunensis*, *Elongatoolithus elongatus* y *Stromatoolithus pinglingensis*. Esta baja diversidad de especies de dinosaurios se mantuvo en el centro de China durante los 2 millones de años que precedieron a la caída del asteroide. La escasa cantidad de dinosaurios en la cuenca del Shanyang y en el centro de China dista mucho de la exuberante biodiversidad de dinosaurios evocada en la saga de ciencia-ficción Parque Jurásico. Estos resultados, junto con los datos de América del Norte, sugieren que es muy probable que los dinosaurios estuvieran en decadencia desde antes de la caída del asteroide.

EREMU-BANAKETA



EZAUGARRIAK: Kalahariko dortoka geometrikoaren oskola oso konkortua da, marroi ilun-kolorekoa, eta plaka banatan 4-7 marra hori agertzen dira. Berak Indiako dortoka ispiludunaren antza du (*Geochelone elegans*), baina haien desberdintasunen artean esan daiteke, txikiagoa dela, izan ere Kalahariko dortoka geometrikoak 27 cm-ko luzera du, eta Indiakoak, berriz, 38 cm-ko luzera du eta 7 kiloko pisua izatera ailega daiteke. Gainera, dortoka geometrikoaren bazterreko eskatak ez dira horztunik, leunak baino. Ale batzuen oskola, ia-ia bertikalki erortzen da, bere atzekaldean. Bere burua marroi ilun kolorekoa da, hori argi koloreko orbanekin. Eta plastroia sarritan, beltza da, batzuetan marra hori batzuekin. **TAMAINA:** ale helduak 27 cm-ko luzera izatera ailega daitezke. **BIOLOGIA:** ubaberrian eta udazkenean, eguneko ordu berotsuetan, dortoka hau eraginkorra egoten da, baina udan, goizean eta iluntzean bakarrik eraginkorra dago. Naturalistek ikusten dute emeen kopurua arrena baino kopuru handiagoa

KALAHARI DORTOKA GEOMETRIKOA



dela. (ia-ia hiru aldiz). Estalketak gertatu ondoren, emeek udaren amaieran beren arrautzak erruten dituzte (Irailaren eta Azaroaren artean). Eme bakoitzak, errunaldi banatan 2-8 arrautza bitartean erruten ditu. Lurrean zultzen duten zulo txiki batean sartzen dituzte. Arrautzek 24-32 mm inguru neurtzen dute. Handik sei edo zortzi hilabetera, kumeak jaiko dira eta zortzi urteekin heldutasun sexuala lortuko dute. **ELIKADURA:** bere dieta belarjalea da, batez ere. **HABITATA:** bere habitatak sabana osatzen du. Hemen leku hartsuak eta eremu belarkara asko daude. Udan, bere klima lehor eta beroa da eta neguan euritsua. **BANAKETA:** Cad-eko probintziako

hegomendebaldeko muturrean eremu txiki batean. Ozeano eta mendien arteko lautada batzuetan, bizi da. Agortzeko zorian dagoenez, Cites-eko Lehenengo Eranskinean sartuta dago. (Washington-eko Hitzarmena, non mehatxatutako espezieen komertzioa erregulatzeko baima). Hemen espezie mehatxatuenak sartuta daude, haieko komertzioa debekatuta dago, zer esanik ez! Bere habitataren asaldurak Kalahariko dortoka geometrikoari izugarriko kalte egiten dio, izan ere honekin oso sentibera da. Hori gaineratu behar diogu, bizi den eskualdeak baso-suteak jasateko joera duela. Gaur egungo mehatxaturik handienetarikoa bat bertakolandiariaren aldaketa da, akaziak batez ere. Espezie hau bost erreserbatan kontserbatzen dira, 1.200 hektareako hedadura: Eenzaamheid Reserve-n, Romans River-ren, Hartebet River-ren, Harmony Flats-en eta Elandsberg Reserve-n. Gaur egun dortoka honen biologiar buruzko ikasketak egiten ari dira eta modu honetan kontserbaziorako neurri berriak bilatzeko. Haien artean bat aipa daiteke: "identitate-karta", hemen indibiduo bakoitzeari argazkia ateratzen diote eta une honetan 200 ale baino gehiago katalogatutak izan dira.

KAGUA

(*Rhynochetos jabatus*)



Tamaina: bere luzera osoa, 60 cm-koa da.
Habitata: goiko lurraldeetako baso trinkoetan bizi da.
Banaketa: Kaledonia Berria (Queenslanden artean eta Zeelanda Berriko ipar mendebaldera).
Lekualdaketak: sedentarioa da.



1850. urtean, aurkitua izan zen kagua. Kaledonia Berriko endemikoa da, eta nahiz eta antzinean irla oso hedatua egon, mendebaldeko gizonen eta beren etxe-animalien etorrera gertatu ondoren, kaguen populazioek izugarritzko beherakada jaso zuten. 1940. urtean "espezie kalteberatzat" hartuta zen jadanik, eta geroago, 1966. urtean, UICNek "oso espezie bitxitzat" hartu zuen. Dena den, nahiz eta babes ofizial eduki, aleak gero eta gutxiago zeuden, gainera kaguaren habitata oso murriztua zegoen, hau da, Kaledonia Berriko erdialdeko eta hegoaldeko baso batzuetan egon zitezkeen. Bere beherakadaren kausen artean dauzkagu: etxe-harraparien sarrera -txerriak, txakur basatiak, katuak, eta beren habitaten hondamena. Bere lumaje lilurragariaren erruagatik, kapelu-saltzaileek eta hegaztizaleek asko preziatzen zuten. Gainera bere haragiaren zaporeak badu zer ikusirik hondamendia (XIX. mendean amaieran, oso plater preziatua izan ohi zen). Jazarpen zuzena asko murriztu da irlan -tranpekin egiten zituztena-; dena den, gizonen irlako basoak hondatzen jarraitzen dituzten nikela ateratzeko (Kanadako baliabiderik nagusia), eta sartutako ugaztunek, basati bihurturik, gehiegizko harraparitzarekin jarraitzen dute, urrutiko lekuetan ere.

Kaguak ia ez du hegaz egiten, oihaneko lurzoruan habia egiten eta jaten du. Lurzorutik tente tente ibiltzen da, noizean behin azalean haztakatzen ditu intsektuen larbak, zizareak eta moluskuak bilatzeko. Jarraituta denean, korrika egiten du hegala zabalduz, baina segundu gutxitan bakarrik abiadura handia mantentzeko gai da. Hegaldia hastean asko kostatzen zaio, eta hau dela kausa, ia beti lurzoruan dago edo gehienez 1,5 m-ko altuerara. Lehorreko ohitura hauek harrapakin erraz bihurtzen dute. Honi gaineratu behar diogu ikusmen gutxi duela, honek gauetan lurrean etxanda egotera behartzen du, hau dela kausa, txakur basatien lana erraztatzen du, zer esanik ez!

Arrautza bakarra ezartzen zuten espezie gehienak bezala, kagua espezie urtetsua da. Gatibaldian eta klima beroetan dauden aleak 20 urte baino gehiago izatera ailega daitezke, ale batzuek 30 urte baino gehiago bizitzea lortu dute. Bestetik, oso erraza da gatibaldian haztea, baina kumeen gizentzeak arazoak ekatzen ditu, helduak, berriz, oso onak dira etxekotzeko eta aparteko maskotak



izan ohi dira. Ugalketa-potentziala nahiko altua da. Nahiz eta bere egoera larria izan, etorkizuna ona izango delakoan gaude, baina horretarako, bere habitataren hondamena gelditu behar dugu eta batera txakur basatien desagerpena lortu behar da.

1978. urtetik, Société Calédonienne d'Ornithologiek gatibaldiko ugalketa-programa hasi zuen, berari esker, Rivière Bleue Park-ean ale gazteak aske utzi zituzten, eta modu horretaz hango lurraldeko populazioa handitu zen.

Dena den, txakur basatien eragina oso txarra izan zen Pic Ningua Erreserban, izan ere, 1993. urtean 21 hegazti hil zituzten, beraz, 1994an erreserban 10 ale zeuden.

1992. urtean zehar, Birdlife Internationalak eta Association pour le Sauvage de la Nature Neo-Calédonienneak berreskuratze programa hasi zuten eta Pic Ningua erreserba egin zuten (Nouméatik 100 km-ra). Gaur egun, espeziaren populazio osoa 650 ale ingurukoa da, baina epe luze batean zenbaki hau ez da nahikoa izango biziraupena baieztatzeko. Hau dela kausa, UICNek bere Zerrenda Gorrian "arrisku dagoen espezieztat" hartu du.



CABUXINO ENANO



Pertenezte a la familia de los gobiidos, el cabuxino (*Pomatoschistus microps*), es un diminuto pez eurialino que no supera los 5 centímetros de longitud. Habita sedentariamente en los fondos rocoso-arenosos de las desembocaduras de la inmensa mayoría de los ríos, tanto vizcaínos como guipuzcoanos alimentándose principalmente de lombrices y crustáceos, (pequeñas quisquillas y cangrejos). Parece ser especialmente abundante en la desembocadura de los ríos Irula erreka y Urola, así como en las marismas de Orio, donde desemboca el Oria y en Urdaibai. El área de distribución de esta especie comprende las costas litorales atlánticas desde Escandinavia hasta el mar Medi-terráneo y Negro.

En nuestros ríos siempre está presente en aguas salobres, y prefiere las zonas de marisma y los tramos finales de los ríos donde el agua es salobre. Su hábitat preferido son los fondos arenoso-limosos provistos de abundantes piedras a las que se adhiere gracias a la disposición circular, en forma de ventosa que han adoptado sus aletas pectorales.

Reproducción

Su período reproductivo acontece a finales de la primavera y el verano. Los machos excavan una pequeña depresión en la que ubican su



nido, casi siempre aprovechando la protección de algún saliente rocoso. Seguidamente acuden en busca de varias hembras a las que conducen al nido para que depositen allí los huevos que rocía con su esperma en cuanto son expulsados por la hembra, fecundándolos de esta manera. Los huevos, de aproximadamente un milímetro de diámetro, son muy

pegajosos, por lo que quedan adheridos a las rocas. Una vez que las hembras se marchan, tras la puesta, el macho permanece cuidándolos hasta que eclosionan al cabo de una semana. Entonces los recién nacidos miden 3 milímetros de longitud y llevan una vida pelágica, flotando en la superficie marina. Allí se alimentan de fitoplancton hasta que alcanzan los 2 centímetros de longitud. Entonces descienden al fondo y se adentran en las tranquilas aguas de los estuarios. Años atrás estos peces son pescados accidentalmente durante la noche por los cedazos de los anguleros.

Cacteres morfológicos

El cabuxino enano tiene un cuerpo alargado recubierto de escamas más grandes que los demás miembros de su género (*Pomatoschistus*). Su color es amarillento más o menos verdoso, con motas alargadas en sentido transversal en la parte media de su cuerpo. También se caracteriza por poseer unas hileras de manchitas redondas oscuras en la membrana de sus aletas dorsales. Estas manchas se encuentran ubicadas entre los radios, al igual que el gobio pintado, pero no son tan intensas.

Debido a su pequeño tamaño, de 4 a 5 centímetros de longitud como máximo, es el pez más diminuto de las aguas continentales vascas. Posee dos aletas dorsales, la primera de ellas provista de radios espinosos.

Sus aletas ventrales están fusionadas formando una especie de ventosa que emplea como órgano de fijación, con el que se adhiere a las rocas del fondo. La aleta caudal es redondeada.

La boca, relativamente grande, es terminal y el labio inferior sobrepasa al superior.

Se diferencia de las especies que forman el género *Gobius*, además de por su menor tamaño, porque su pedúnculo caudal es tan largo como la mitad de la base de la segunda aleta dorsal y no más corto.

En su línea lateral posee de cuarenta y dos a cincuenta y dos escamas.



Gune natural handi hori Arabako mendebaldean kokaturik dago eta Arkamo eta Gibijo mendilerroak Techako haizpitarte eta Arrastariako arana dira bertan, Urduñako Ama Birjina eta Barrerillako Mendatearen artean. Mendebaldetik Salvada Mendilerroarekin eta Burgoseko Losa aranarekin egiten du muga; iparraldetik Untza eta Gujuliko altiplanizieekin; ekialdetik Urkabustaitz, Basabe eta Koartango eta Badaiaiko Mendilerroarekin; eta hegoaldetik Lacoymonte aranarekin. Mendilerro horien multzoak gorantz egiten du, Aiarako arantetik (350 bat metro altitudere), Koartango (600-800 m), Lacoymonte (700 m) eta Tumeçillotik (600 m), kotarik altuenetara Cotorrillon (1.085 m) eta Crucijadas edo Repiconen (1.188 m) Arkamo mendilerroan helduta eta Peña Altan (1.108 m) eta Arangatxasen (923 m), Gibijon. Klima transiziokoa da, iparraldeko klima hezetik Arkamoko mediterraniarrekako klima azpihezera artekoa.

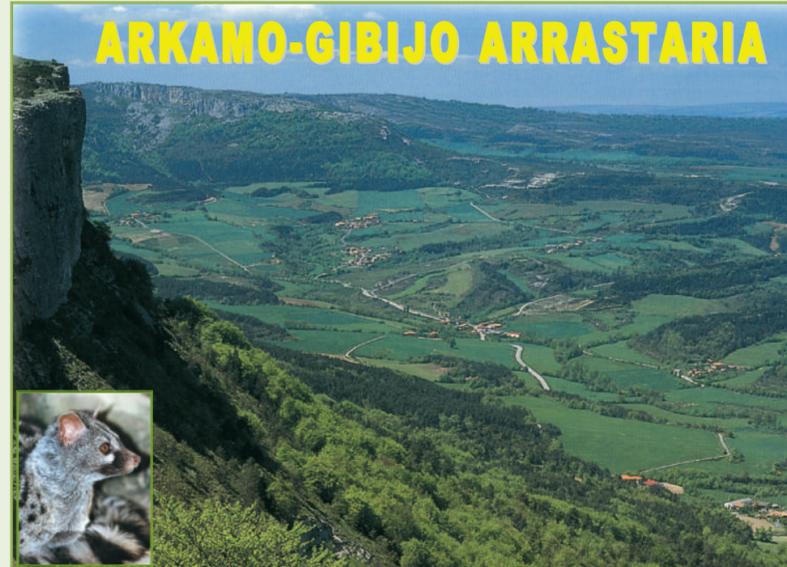
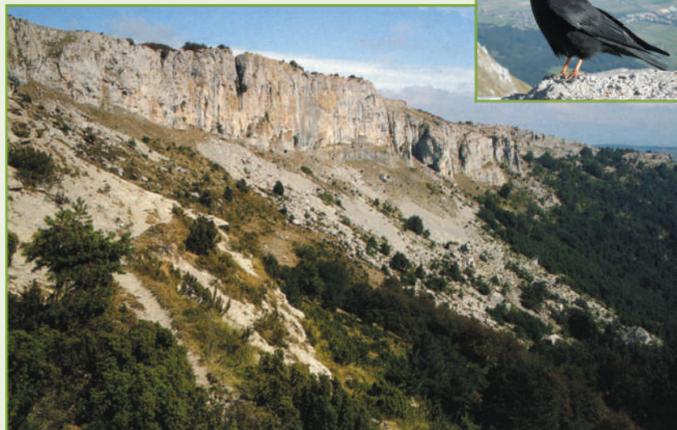
Naturagunea ipar-hegoalderakoa da Gibijo mendilerrotik, eta Arkamo mendilerrotik zehar luzatzen da mendebalde-ekialde ardatzetik. Kretazikoan jatorria duten kareharrizko eta margazko litologiak nagusitzen dira, Zuazoko antiklinalak eta Gazteizko sinklinorioak modelatuz. Erliebea era konplexuan ageri da, tontor eta altiplanizie irregularrak txandakaturik, modelatu karstikodunak guztiak (Gibijoko gainak eta Arkamoko gailurra), inguruko arantetara jaisten direnak kareharrizko hormatza bertikaletatik (Nerbioiko Ur-jauzia, Koartangoko Haitzak eta Techako haizpitarte) eta aldapa xumeagoko sakonetatik barrena (Los Yartos, Arkamoko eguterak). Mendilerroko gailurrean nagusitzen diren erliebe lau eta borobilduetan agerpen karstiko ugari azaltzen da, eta bertan, anitzak dira torka, pitzadura, arrakala, lapiazek eta leize batzuk, kobazulo sare konplexu baterako sarre-ara, araneko legal eta barruetan dauden iturburu ugariak hornituko dituen ur-emaria dabilen sare.

Sare hidrografikoa Vadillo ibaiak bereizten du, eta horrekin batera Baia ibaiadarra eta Nerbioi ibaiak, bere sortekutik Arrastariako aranterako bidea zabaltzen doana hagitz ahaltsua den arroila arrokatsu batetik barrena.

Modu horretan, gune natural horretako ibai eta errekek euren urak isuri egiten dituzte bai Kantauri itsasora iparraldetik, bai Mediterraneora hegoaldetik. Gainera, kareharrizko goi-lautadaren zati handi batek ez du gainazaleko drainatzerik, eta hortaz, berebiziko garrantzia du karsta hornitu eta lantzen duen lurrazpiko zirkulazioak.

Nagusi diren substratuen itxurazko homogeneotasunaren aurrean -kareharrizko eta margak-, topografia da landarearen banaketan garrantzi handiena duena. Horrela bada, pagadiak, ezkameztiak, artadiak, Basoko pinudiak eta hariztiak, dagokien serie-etapekin batera, mendilerro horietako bazter guztietatik banaturik ageri dira landareta sare aberats eta nabarra osatuz.

Gibijo eta Arrastaria mendilerroan pagadiak eta ezkameztiak dira nagusi. Eta neurri txikiago batean haritz kandudun hariztiak eta Basoko pinudun pinudiak. Beste alde batetik, Arkamoko mendilerroan eta Techako haizpitartean oso ohikoak dira karraskak, pinudiak eta pagadiak. Artadia da ondoen ordezkaturik dagoen baso-masa (espazioaren azaleraren %22), eta ostean pagadiak (%12) eta ezkameztiak (%7).



ARKAMO-GIBIJO ARRASTARIA



Izendapena: Arkamo-Gibijo-Arrastaria.

Eskualde Biogeografikoa: Mediterraneo Atlantikoa.

Azalera: 11.538 hektarea.

Lurralde historikoa: Araba.

Interes komunitarioko habitata: 20 (lehentasunezko 4), espazioaren %68 betetzen dutenak.

Garrantziko elementuak: guneak Euskadin handien eta ondoen zainduta dagoen artadi azaleretako bat du bestelako baso batzuekin batera, esate baterako

pagadiak eta hariztiak, bai eta interes komunitarioak diren zenbait larredi eta txilardi ere. Horretaz gain, garrantzitsua da inguru arrokatsuari lotutako flora berezia ere, arroka horietako batzuk penintsularen iparraldeko mendiaren endemikoak.

Baso igel jauzkaria eta gailurretako uhandrea ageri dira benetan aberatsak diren baso-fauna erupikola dituzten talde aberatsekin; azpimarratzekoak dira hegazti harrapariak, haragijaleak eta kiropteroak.

Abereentzako larreak izateko guneak pairaturiko baso-soiltzea handia izan arren, espazioak baditu oraindik Gibijo eta Gillarte gainetan pago masa onak, bai eta mendilerro horietako ospelak ere. Bestalde, ezkameztiak ere ageri dira ekialderantz dauden egutera eta hegaletan (San Julianeko eta Los Yartoseko mendiak); artadiak, osterak, Arkamoko hegoaldeko hegalean du azalera kopuru nabarmena, masa zabal eta ondo zaindu batez gainera. Baso-ikuspegi hori haritz kantudun batzuekin osatzen da El Corral eta Ondona gailurrean; baso-pinuen pinudiek, berriz, Arkamo eta Los Yartos sakaneko gune batzuetako ospelak hartzen dituzte.

Gune altuak sastrakadi hedadura handiz beterik daude (txilardi-aurreak, elorri-triskak, ipurudiak, arantzadiak) eta albitz-belardi edo larre harritarrez ere bai, haitz azalerazteekin tartekaturik; azken horietan ardi labz, zaldi eta behi abeltzain-txabola garrantzitsua hornitzen da. Interes handikoa gertatzen da haitzari lotutako flora, azal karstikoetan zein harkaiztegi eta kareharrizko hartxingadetan azaltzen dena, puntu horretan azpimarratu beharra dago zenbait espezie garrantzitsu edo urri, esate baterako: Pritzelago alpina, Endressia castellana, *Sideritis ovata*, *Linaria badalii*, *Androsace villosa*, *Cotoneaster integerrimus*, *Oreochloa confusa* eta *Ornithogalum pyrenaicum*, besteak beste.

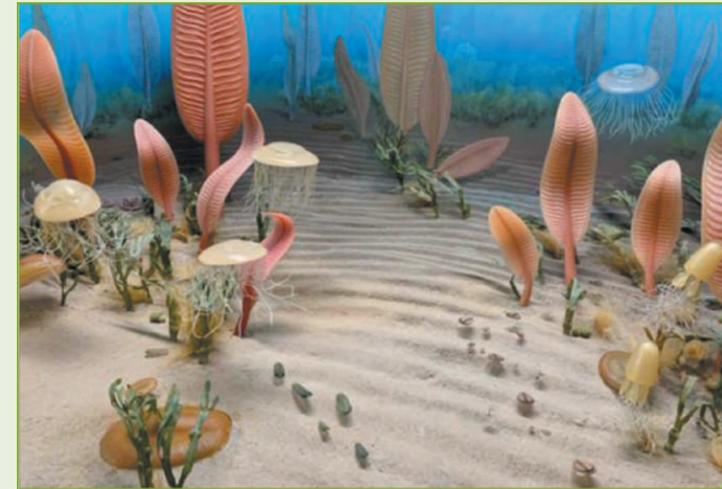
Nerbioi Ur-jauzian, Koartangoko Haitzetan eta Techako haizpitartean diren harkaiztegi indartsuek hegazti erupikolek osaturiko komunitatea dute. Hegazti horien artean sai arrea, sai zuria, arrano beltza, belatz handia, belatxinga mokogorriak eta moko horiak, malkar-sorbeltzak, harkaitz zozo-gorriak eta mendi-txirtak azpimarra genitzake. Espazio naturaleko baso-azalera handiak, bestalde, baso-ungulatu kopuru handia du (basurdea eta orkatza batez ere), goi-mailako ehizaren aprobetxamendu garrantzitsu baten oinarria, baita ugaztun asko (otsoa, lepahoria, basakaturia, katajineta, soro-muxarra...) eta basoko hegazti-fauna ere. Hauen artean baso koniferoetako bertako espezieak daude (mendi-erregaxoa, mokokerra) iparraldeko hostogalkorretako beste batzuekin tartekatuz (mendi-txiriskila, oilgorra, kaskabeltz txikia, basoetako gerri-txoria) edo mediterraniarekin (txingo papargorritza, urretxindor arrunta, adibidez), baita bestelako harrapariak ere gain (aztore arrunta, gabiraia, arrano sugezalea, zapelatz liztorjalea, hontz ertaina). Gainera, gailurretako uhandrea eta baso igel-jauzkaria ere bai omen dira mendilerroko gailurretan urrez betetako zenbait kubetat.

LA TIERRA PUEDE ESTAR SUFRIENDO LA SÉPTIMA EXTINCIÓN MASIVA EN VEZ DE LA SEXTA

La Tierra se encuentra actualmente en medio de una extinción masiva, perdiendo miles de especies cada año. Una nueva investigación sugiere que cambios ambientales drásticos causaron el primer evento de este tipo en la historia, y que esa primera catástrofe ocurrió millones de años antes de la extinción que hasta ahora se había venido considerando como la primera.

La más famosa de las extinciones masivas es la que aniquiló a los dinosaurios y a muchas más especies hace 66 millones de años, al final del Cretácico. Otra extinción bastante conocida y más grave es la desencadenada hace unos 252 millones de años. El equipo de Chenyi Tu, de la Universidad de California en Riverside (UCR), Estados Unidos, ha llegado a la conclusión de que una extinción similar se produjo hace 550 millones de años, durante el periodo Ediacárico.

Aunque no está claro si esto representa una extinción masiva del mismo tipo que las posteriores, el porcentaje de organismos perdidos es similar al de estos otros eventos, incluyendo el actual, en curso. Los investigadores creen que los cambios medioambientales son los responsables de la pérdida de aproximadamente el 80% de todas las



Reconstrucción de cómo pudo ser un fondo marino en el periodo Ediacárico.

criaturas del periodo Ediacárico, que fueron las primeras formas de vida complejas y pluricelulares del planeta.

Los registros geológicos muestran que los océanos del mundo perdieron mucho oxígeno durante aquella época, y las pocas especies que sobrevivieron tenían cuerpos adaptados a entornos con menos oxígeno.

A diferencia de otras extinciones posteriores, esta primera ha sido más difícil de documentar porque las criaturas que perecieron eran de cuerpo blando (sin huesos) y no se conservaron bien en el registro fósil.

"Sospechábamos que se trataba de una extinción, pero para demostrarlo tuvimos que reunir una enorme base de datos de pruebas", explica Rachel Surprenant, paleoecóloga de la UCR y coautora del estudio. El equipo documentó el entorno, el tamaño del cuerpo, la dieta, la capacidad de desplazamiento y los hábitos de casi todos los animales ediacáricos conocidos. Los resultados del estudio refutan la idea de que lo acaecido con la vida de la Tierra hace 550 millones de años no fue una extinción masiva sino un cambio en la conducta animal (esencialmente la aparición de depredadores) o que no sucedió nada especial sino que simplemente faltaba encontrar los datos correctos.

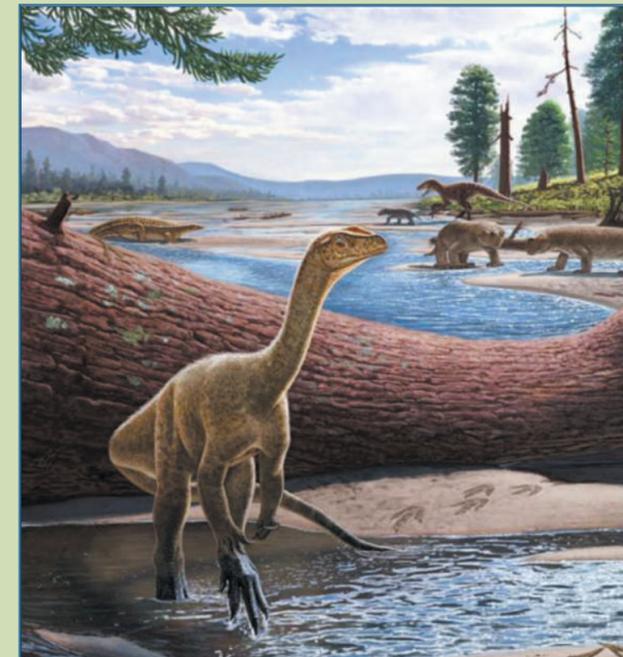
DESCUBREN EL ESQUELETO DE DINOSAURIO MÁS ANTIGUO DE ÁFRICA

Se ha descubierto en Zimbabue un esqueleto fosilizado de una especie hasta ahora desconocida de dinosaurio. Este es, por ahora, el esqueleto de dinosaurio más antiguo encontrado en África. El hallazgo es obra de un equipo internacional que incluye a Christopher Griffin y Sterling Nesbitt del Virginia Tech en Estados Unidos.

El esqueleto fosilizado, del que, asombrosamente, apenas faltan piezas, fue desenterrado durante dos campañas de excavación, en 2017 y 2019.

La especie de dinosaurio descubierta ha recibido el nombre de Mbiresaurus raathi y es un saurodomorfo (dinosaurio de cuello largo).

Se calcula que el animal, provisto de una larga cola, medía aproximadamente 1,80 metros de largo. Su peso oscilaba entre los 10 y los 30 kilogramos. El esqueleto, al que solo le falta un trozo de una "mano" y partes del cráneo, se encontró en un yacimiento paleontológico del norte de Zimbabue.



Los restos fósiles de los dinosaurios más antiguos conocidos (de hace aproximadamente 230 millones de años) son extremadamente escasos y solo se han encontrado en unos pocos lugares del mundo, principalmente en el norte de Argentina, en el sur de Brasil y en la India.

Con el descubrimiento del esqueleto del Mbiresaurus raathi, África se suma también a la lista de lugares con fósiles de dinosaurios de gran antigüedad. Las características anatómicas del Mbiresaurus raathi demuestran además que la etapa más antigua de la historia de los dinosaurios es mucho más compleja de lo que se ha venido creyendo.

Reconstrucción artística del aspecto que debía tener en vida un ejemplar adulto típico de Mbiresaurus raathi con varios animales de especies que convivieron en su misma época y lugar (al fondo).

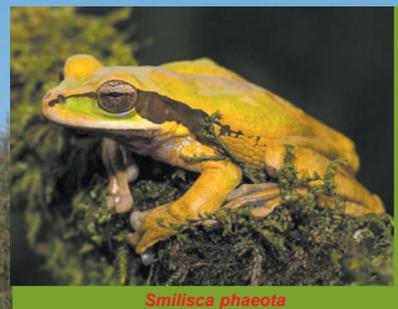
RANAS ARBORÍCOLAS

HILIDOS

Tlalocohyla es un género de anfibios anuros de la familia *Hylidae* compuesto por cuatro especies que se distribuyen desde México hasta Costa Rica. *Triprion petasatus* es una especie de anfibio anuro de la familia *Hylidae*. Es nativo del norte de América Central y la única especie de su género. Su área de distribución incluye Guatemala (Petén), Belice, el sur de México (Yucatán) y probablemente Honduras y su hábitat natural se compone de sabana y bosque. Otro género de anfibios de la gran familia *Hylidae*, compuesto por cinco especies es *Aparasphenodon*. Todas ellas se encuentran distribuidas desde el norte de Sudamérica hasta el sur de Brasil.



Smilisca fodiens



Smilisca phaeota



Smilisca sifa



Smilisca sordida



Tlalocohyla picta



Tlalocohyla godmani



Tlalocohyla loquax



Tlalocohyla smithii



Triprion petasatus



Aparasphenodon arapapa



Aparasphenodon bokermanni



Aparasphenodon brunoi

La isla griega de Delos se encuentra en el archipiélago e las Cícladas en medio del mar Egeo. Posee un clima mediterráneo con meses de julio y agosto muy secos y cálidos, si bien el resto del año goza de un clima suave.

La ausencia prácticamente total de vegetación que caracteriza a esta isla queda compensada con creces por los numerosos restos arqueológicos que afloran en ella. De hecho, se trata del yacimiento de la Antigüedad de mayor extensión conocido, superior incluso a la Acrópolis de Atenas y al Foro de Roma. No es una más entre las muchas islas que componen las Cícladas, sino que se podría decir que es la isla madre. El nombre del archipiélago se debe a que éstas estaban alrededor de la isla de Delos, lo que puede dar una idea de la importancia que esta pequeña extensión de terreno tenía para los griegos.

La isla más sagrada de la Antigüedad, está íntimamente relacionada con Apolo, dios del Sol, es pequeña, rocosa, desértica y está bañada de luz desde el amanecer hasta el crepúsculo, pues ninguna montaña o vegetación ofrecen sombras. Se sitúa a una milla marina de Mykonos, con la que está directamente conectada a través de barcos y pequeñas embarcaciones. Actualmente está totalmente deshabitada.

Según la mitología, sirvió de refugio a Leto para dar a luz a Apolo y Artemisa, evitando la ira de Hera. Históricamente adquirió importancia tras la colonización de los jonios (unos mil años antes del nacimiento de Cristo). Una de las leyendas más arraigadas en torno a ella es la que dice que es la isla en la que no se puede nacer ni morir y, de hecho, en ninguna de las múltiples excavaciones realizadas en su territorio se han encontrado huesos humanos. La razón de ello es mucho menos bucólica de lo que en principio pudiera parecer: A mediados del siglo VI a. C. los atenienses tomaron posesión de Delos y de las islas cercanas y ordenaron remover todas las tumbas y reubicarlas en la cercana isla de Rheneia. Desde entonces no se permitieron en Delos nacimientos ni muer-



GRECIA



tes por considerar que estos eventos profanaban un lugar sagrado. Por tal motivo, las mujeres embarazadas a punto de parir y los enfermos eran rápidamente evacuados a una de las islas cercanas.

Entre los restos arqueológicos de la isla destacan el camino de los leones y los tres templos de Apolo. En la costa oeste se distinguen cuatro grupos de ruinas: el puerto comercial y los pequeños santua-

rios de Apolo y del monte Cynthos y la región del lago sagrado. Detrás del puerto comienza el camino sagrado o vía procesional, de 13 metros de ancho. Hacia el oeste se observa un altar y al este una terraza con tres templos. El templo dórico de Apolo (siglos V y III a. C.) tiene frisos decorados, escasas esculturas y carece de peristilo o columnata interna. Al lado se encuentra un templo ateniense dórico (425-417 a.C.) y el tercer templo es el de Porinos Naos. Detrás de este complejo hay un santuario inusualmente extendido con un altar para sacrificios de animales en el extremo norte.

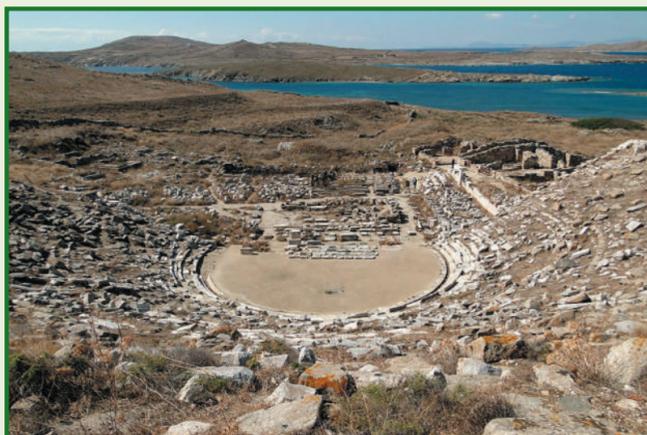
Pasando el puerto comercial se encuentra un teatro de comienzos del siglo III a. C. en la suave ladera del monte Cynthos, cuya cumbre tiene restos de una antigua residencia del tercer milenio antes de Cristo y un pequeño recinto consagrados a Zeus y Atenea.

Pero sin duda el lugar más cautivador de la isla es la Terraza de los Leones. Del total de esculturas se conservan sólo cinco (los originales se encuentran en el museo), hechas de mármol de Paros. Estos animales, que en realidad eran leonas, protegían simbólicamente a la isla. Los leones de Delos fueron esculpidos con estilo muy particular, bien lejos del estilo naturalista; los cuerpos magros y alargados, las cabezas pequeñas y redondeadas se prestan a comparaciones con la cerámica cicládica de la segunda mitad del siglo VII antes de Cristo. Una de estas fieras fue llevada como botín a Venecia a finales del siglo XVII y colocada, junto con otros leones traídos del arsenal, delante del arsenal. Delos fue declarada Patrimonio de la Humanidad por la Unesco en año 1990.

El museo arqueológico

El museo arqueológico de Delos se podría definir como un museo dentro de ese museo que en sí misma constituye la isla. En él se conserva la mayoría de las piezas de valor halladas en Delos. En el vestíbulo hay una interesante maqueta que refleja cómo era la isla en la Antigüedad y en una de sus salas se reproducen los usos y costumbres de la vida cotidiana de sus primeros moradores: herramientas, vasijas, pesas, escalas e incluso objetos de simbología erótica, además de restos de decoración de casas, pinturas, murales y suelos de mosaico. También se puede contemplar los leones, que originariamente habían sido colocados simétricamente a lo largo de la avenida de Delos como custodios del santuario.

Se exponen también representaciones de Kouroi y Korai, la estatua de Artemisa, estatuas de las Musas, la estatua y el tronco de Nymphes, jietes, caballos, aves acuáticas y criaturas míticas.



Cuando los ejércitos aztecas ampliaron su imperio por el Sur hasta más allá de Guatemala, tomaron la ruta costera que evitaba los pinares y robledos de las montañas de Chiapas, patria de los tzotziles ("gentes del murciélago"). Siguiendo un procedimiento de probada eficacia para la expansión imperialista, enviaron mercaderes a Zinacantán, principal población de las montañas, con el encargo de adquirir sal, ámbar y plumas de quetzal, pero sobre todo para que informaran sobre las posibilidades de conquista. Vestidos con prendas tzotziles y una vez aprendida la lengua autóctona, los espías aztecas recomieron el país disfrazados para evitar su descubrimiento y muerte segura. Tanto esfuerzo no sirvió para nada, porque los tzotziles nunca llegaron a ser vasallos del Imperio azteca.

En 1523 un reducido grupo de españoles, entre los que iba Bernal Díaz, llegó a las estribaciones montañosas y, tras librar una cruel batalla, sometió a los chipanecas que controlaban grandes extensiones de las tierras bajas. Los caciques de Zinacantán y de otras poblaciones tzotziles, complacidos por la derrota de sus enemigos tradicionales, escoltaron a los españoles en su ascenso por el peligroso camino que les llevaría hasta sus territorios.

Sin embargo, no todas las poblaciones del país recibieron con el mismo agrado a los blancos; los chumulanos se hicieron fuertes en sus cumbres lanzando piedras, agua hirviendo y teas encendidas sobre los invasores. La victoria española sólo fue posible gracias a la colaboración de los zinacatecos. No obstante, poco después los quince componentes de las avanzadillas apostadas en las montañas tuvieron que huir para salvar la vida. Cinco años más tarde, una segunda expedición imponía el dominio español en aquellas tierras.

Aunque los españoles no encontraron el oro que buscaban, sí que aprovecharon la mano de obra de los nativos haciéndoles trabajar en sus molinos azucareros, maizales, algodones, fincas ganaderas y labores textiles; y si bien los frailes dominicos quemaron ídolos tzotziles en su intento de convertir a los nativos, también es cierto que se esforzaron por mitigar su miseria. Guiados por el obispo de Chiapas, Bartolomé de Las Casas, lucharon por establecer repúblicas de indios y por abolir la esclavitud y los tributos. Sin embargo, con el tiempo la misma Iglesia se convirtió en propietaria de fincas y, para asegurarse sus ingresos, fomentó la creación de jerarquías nativas a las que confió las complicadas celebraciones del calendario religioso.

Los indios se sublevaron en 1712 y, por segunda vez, en 1869. En ambas ocasiones su rebelión se inspiró en las promesas de una indígena que se hizo pasar por santa odiosa. Durante la Guerra de las Castas (1869), los tzotziles crucificaron a un niño chamulano el domingo de Pascua; por lo visto deseaban establecer la interpretación india del cristianismo. Un ejército compuesto por unos siete mil tzotziles asesinó a varias familias de terratenientes y asaltó la capital ladina (de habla castellana) de San Cristóbal. Por razones desconocidas el ejército indio se retiró a las montañas sin aprovechar lo que parecía una victoria segura.

Durante la revolución mexicana de 1910 un general chamulano apodado "Pajarito" sem-

TZOTZILES



MÉXICO

Los tzotziles son un pueblo mexicano, cuya población principal se concentra en 24 comunidades enclavadas en el corazón del Estado de Chiapas. Su lengua, perteneciente a la familia maya, posee una gramática complejísima y un vocabulario compuesto por más de 30.000 palabras. Si el tzotzil fue o no alguna vez una lengua escrita antes de la conquista española, es algo que hasta hoy no ha podido saberse con certeza.



bró el terror entre los terratenientes blancos. El armamento de sus hombres lo había facilitado el obispo conservador de San Cristóbal, deseoso de impedir la penetración del ejército revolucionario de las tierras altas.

Hasta el decenio de 1930 las reformas de la revolución no llegaron a las comunidades tzotziles en forma de devolución parcial de las tierras que les habían sido expropiadas. No obstante, por la misma época el contratista de los cafetales seguía reclutando gente en el mercado de San Cristóbal.

Aunque casi todos los estados mexicanos cuentan con algunos habitantes tzotzil, la población se concentra en 24 comunidades enclavadas en el corazón del Estado de Chiapas. Su lengua, perteneciente a la familia maya, posee una gramática complejísima y un vocabulario compuesto por más de 30.000 palabras. Si el tzotzil fue o no alguna vez una lengua escrita antes de la conquista española, es algo que hasta hoy no ha podido saberse con certeza, pero ello no significa que también se perdiera el habla, pues nadie aventaja a los tzotziles en sus complejísimos juegos de palabras. Estudiosos y arqueólogos confían en que, una vez se comprenda mejor el habla ritual de grupos mayas como el de los tzotziles, será posible descifrar los jeroglíficos que adoman las pirámides religiosas y los templos levantados por los mayas del periodo clásico.

La mayoría de varones tzotziles trabaja en la agricultura. Durante la estación seca incendian sus campos para eliminar la maleza y talar los árboles, a fin de preparar después el terreno a golpe de azada. En abril o mayo plantan maíz, habichue-

las y calabazas con ayuda del palo cavador. Después de dos escardas de los maizales en verano, la cosecha está lista para su recogida al llegar el otoño.

En las tierras altas las cosechas de importancia comercial son el maíz, las verduras, las patatas y los melocotones; en la zona templada el trigo; y en las tierras bajas el maíz, las habichuelas, las calabazas, los cítricos, la caña de azúcar, los plátanos, el café y las guindillas o chiles. Caballos y mulas con mayor frecuencia que los asnos fueron hasta época reciente un importante medio de transporte; pero debido a la expansión de las carreteras y el creciente número de camiones el censo caballar y mular está disminuyendo con rapidez. Únicamente en la zona de Huistán se crían bueyes para la labranza de los campos de cereales, aunque algunas poblaciones poseen pequeños rebaños de vacunos para carne. También se crían ovejas para el aprovechamiento de su lana.

Las poblaciones chamulanas y zinacatecas nunca sacrifican sus ovinos; solo comen carne de oveja cuando se la ofrecen los ladinos, y aún así sin entusiasmo. Un aspecto que les distingue de los ladinos es la abundancia de sal y guindilla con que sazonan sus alimentos hervidos, asados o tostados. Son numerosas las variedades frutícolas que consumen, aunque únicamente como tentempiés.

La caza ha perdido ya importancia con la merma de las reservas cinegéticas, aunque siempre cae algún que otro conejo o ciervo. Con setas, miel y raíces complementan la dieta, y durante la Cuaresma es costumbre recoger grandes cantidades de caracoles de río.

Prácticamente todas las familias crían aves de corral, tanto por la carne como por los huevos. En la mayoría de poblaciones tzotziles solo las gallinas negras se consideran aptas para ciertos ritos, como el sacrificio que se ofrece en las ceremonias de curación o en las de consagración de una casa. Escasean los pavos, y casi todas las casas cuentan con un gato y un perro.

Antiguamente los miembros de cada ciudad tzotzil se distinguían por las prendas de su vestimenta. Hoy, pese a la generalización de las ropas confeccionadas en serie, los tzotziles todavía pueden presentar un espectacular despliegue de ropas autóctonas. Los varones zinacatecos lucen sombreros de paja adornados con largas cintas de vivos colores, pañuelos de cuello con borlas rosadas y túnicas a franjas verdes. Las chamulanas visten gruesas faldas negras de lana. Los huistecas llevan pantalones blancos de pemeza muy ancha.

Si bien es cierto que todos los tzotziles comparten determinadas características sociales, la diversidad entre pueblos e incluso entre aldeas vecinas es tan acusada que resulta difícilísimo presentar una panorámica completa.

En general, los asentamientos tzotziles se caracterizan por un amplio centro ceremonial donde se alzan la iglesia y el juzgado, y suelen contar con un reducido



número de funcionarios transitorios. Casi todos los habitantes residen en aldeas diseminadas por los alrededores, pero al menos en un asentamiento la población se aglomera en el centro ceremonial. Generalmente los tzotziles escogen a sus cónyuges de la misma aldea y se establecen en el recinto ocupado por el padre del marido, o cerca del mismo. No obstante, si el padre de la novia es rico puede darse el caso de que la nueva pareja se quede a vivir dentro del recinto familiar.

En casi todas las poblaciones tzotziles el individuo nace en el seno de un patrilineaje y recibe dos apellidos para el resto de su vida, uno indio y otro español. Cada linaje preserva su riqueza y su prestigio durante varias generaciones, aunque no existen distinciones de clase.

Las cuestiones de la vida sexual las aprenden los niños de sus compañeros o compañeras. No obstante, son tantos los ojos vigilantes en senderos y fuentes que resulta difícil adquirir una experiencia personal de este tipo antes del matrimonio. Los noviazgos son, a menudo, muy largos.

En Zinacantán el cortejo se inicia con un asalto nocturno y por sorpresa al hogar de la joven, que durante horas rechazará los obsequios presentados -licor y comida- hasta su aceptación final. A una sucesión de visitas del novio y su familia, siempre con regalos, seguirá la boda. Es rara la poligamia entre los tzotziles, si bien los primeros años de matrimonio suelen verse sazonados con esporádicas fugas de esposas abandonadas por sus maridos.

Cuando alguien cae enfermo la familia recurre a algún chamán que haya demostrado su capacidad de comunicarse mediante sueños con los dioses. Si las ofrendas de plegarias, licor, velas e incienso no dan resultado y los dioses permiten que muera el enfermo, se dota al ataúd para su viaje al mundo inferior con gran diversidad de objetos apropiados. Es creencia que el alma del difunto cruzará el río de la muerte a lomos de un perro negro. Allí, en el mundo inferior y tras un período de castigo, su alma se reduce de tamaño durante un número de años igual al de los que vivió en la tierra, hasta que vuelve a nacer en una persona del sexo opuesto.

La religión de los tzotziles presenta una curiosa mezcla de creencias precolombinas y doctrinas cristianas. En su panteón "católico" figuran Jesús, que es un aspecto del Sol, la Virgen María y la Luna, los santos, la cruz (símbolo de la pasión de Cristo, pero también de la lluvia y de la entrada en el mundo inferior), los dioses de los antepasados y el señor de la Tierra.

Entre los numerosos demonios tzotziles destacan un espectro negro que, además de ser canibal, tiene una extraordinaria potencia sexual; una calavera conocida por el nombre de "Casca-carbones"; el esqueleto volador conocido como Carne Caída; y finalmente el búho tétrico mensajero de la muerte. Como medio de asegurarse la protección divina, la comunidad costea un ciclo anual de fiestas organizadas por una jerarquía piramidal de funcionarios religiosos. Éstos suelen desempeñar sus cargos no remunerados durante un año, a cambio de la promesa de una larga vida y prestigio. En cuanto han pagado sus deudas pueden aspirar a un cargo superior hasta que, ya de viejos, alcanzan la cumbre de la pirámide jerárquica y pasan a ejercer la función de tutores de quienes siguen su camino. La jerarquía organiza y dirige las actividades de centenares de hombres y mujeres que preparan alimentos, bebidas, arcos florales y los estandartes, incienso y velas, y se encargan de la música, de los fuegos artificiales, de las plegarias y de las procesiones de santos y funcionarios, todos cubiertos con ristas de pesos de plata y ataviados con vestiduras negras y rojas. Pero las formas de vida tradicionales de los tzotziles sufren la constante amenaza del mundo moderno. Pese al alto índice de mortalidad infantil, su población aumenta con tal rapidez que muchas familias han abandonado sus casas en la montaña para afincarse en las selvas de las tierras bajas, selvas que van desapareciendo rápidamente. Todavía la lengua tzotzil sigue sin enseñarse en las escuelas; son muchas las tierras que aún no se han devuelto a sus legítimos propietarios y muchos tzotziles son víctimas de usureros e intermediarios.

El Parque Nacional de Baluran se encuentra en el nordeste de la isla indonesia de Java. Su clima es menos lluvioso que en la mayor parte de la isla con máximas precipitaciones entre enero y febrero. La falta de sombra le hace parecer muy caluroso.



PARQUE NACIONAL DE BALURAN

JAVA-INDONESIA



Los 250 kilómetros cuadrados del Parque Nacional de Baluran, ubicado en el extremo nordeste de Java, ofrecen una inusual gama de hábitats distintos en un área compacta, desde arrecifes de coral y densos manglares pasando por selvas costeras con pantanos de agua dulce

hasta prados majestuosos y selvas monzónicas caducas. El parque es un refugio importante para la fauna y la flora de la provincia de Java Oriental, con intensos cultivos y una industrialización creciente; también es un conocido punto de recreo para la gente que habitan en las ciudades vecinas.

Esta parte de Java es una de las más calurosas y secas de la isla, con precipitaciones de sólo 990-160 mm al año, por lo cual la vegetación es muy distinta de la selva tropical perenne de la zona occidental de Indonesia, que es más lluviosa.

La mayoría de los árboles de Baluran son de hoja caduca y la sabana escasamente arbolada resulta única en Java (se parece más a la sabana del este de África).

Dada su vegetación poco frondosa, puede apreciarse en su totalidad la atractiva vista del volcán Baluran (1.268 metros) y la sabana permite observar sin ninguna dificultad a la fauna y a la flora existente. Desafortunadamente, las vistas no son tan buenas como solían serlo antes, pues la *Acacia nilotica* -especie vegetal introducida en la zona- se ha extendido por la mayoría de los prados. En esta zona hay un gran número de bantengs, bueyes salvajes nativos, aunque resulta bastante difícil verlos, sobre todo durante la estación lluviosa, cuando pueden obtener el agua de las laderas montañosas y no necesitan bajar a los abrevaderos artificiales de la sabana.

Los animales de gran tamaño más frecuentes que hay en el parque son los búfalos de agua. Se cree que compiten con los bantengs por el agua y la comida, por lo que se ha intentado capturar algunos para



Oriolus chinensis.



Muntiac.

domesticarlos y distribuirlos entre los pobladores locales. Los búfalos de agua tienen un aspecto más bien temible pero se asustan y huyen de los humanos; no son peligrosos excepto si una madre y su cría son separados.

Al menos 160 especies de aves viven en el parque de Baluran. El gallo de Java, los bulbules *Loidorus goiavier* y *Pycnonotus cafer*, el *Rhipidura javanica*, la oropéndola *Oriolus chinensis* y la tórtola moteada pueden observarse desde la sombra de los árboles cercanos a la casa de huéspedes de Bekol. El estornino *Sturnus melanopterus* suele verse menos. El pavo real cuelliverde también ronda por las cercanías; cuando el peligro acecha alza en vuelo con un ruidoso aleteo y se posa en los árboles, donde también pasa la noche. Detrás de la casa de huéspedes hay una pequeña colina con una torre de vigía que es un buen punto de observación de aves, ardillas, grandes grupos de ciervos javaneses de color marrón grisáceo que van a beber a los abrevaderos y jabalíes, demasiado frecuentes, en busca de



comida e importunando por los alrededores. La mayoría de los días entre semana la carretera que va desde la entrada del parque hasta la casa de huéspedes de Bekol resulta un buen lugar para observar a las aves; también hay algunos senderos cortos que comunican con esta carretera. Las especies de aves que pueden ser vistas incluyen el barbudo *Megalaima emacephala*, el *Lanius schach*, el papamoscas azul de las montañas y el *Pavus major*. También es un buen sitio para dar un paseo nocturno a pie o en coche con luces potentes. Con un poco de suerte pueden verse los ojos brillantes de un leopardo o de un perro salvaje, una lechuza *Phodilus badius* posada en la rama de un árbol cerca del lecho de un río, la fantasmagórica figura blanca de una lechuza (*Tyto alba*), o grandes cantidades de chotacabras *Caprimulgus affinis*, que permanecen en la carretera hasta que las luces se acercan demasiado, momento en que se alejan volando silenciosamente.

La playa de Bamah está a menos de 3 kilómetros de Bekol, distancia que supone un agradable paseo matutino. Bandadas de tórtolas bicollar vuelan de árbol en árbol mientras que el *Mirafra javanica* -que anida en el suelo- deja escapar su trino desde el cielo. El *Dicrurus manucercus*, de cola bifurcada y vuelo precipitado, suele encontrarse con facilidad. Éste y el estornino *Sturnus melanopterus* pueden verse también sobre la espalda de ungulados que pastan y en cuya piel buscan garrapatas y otros insectos. Cerca de la costa la vegetación se hace más densa, con una selva perenne y la palmeras en las zonas bajas, sobre todo la *Corypha utan*. Aquí y en la zona de contacto con la sabana pueden verse muntiacos castaños moviéndose ágil y rápidamente por entre la maleza. También es un buen lugar para observar a una de las tres subespecies de un langur endémico de Java y Bali que puede hallarse aquí, tanto en su forma negra como en la roja. Entre las aves que hay que buscar se incluyen el pájaro carpintero petiblanco, uno de los pájaros carpinteros de mayor tamaño, la sigilosa pita "*Pitta gajana*" y el pequeño cálaio pío oriental. Hay unos senderos cortos que atraviesan la selva costera hacia el



Rhipidura javanica.



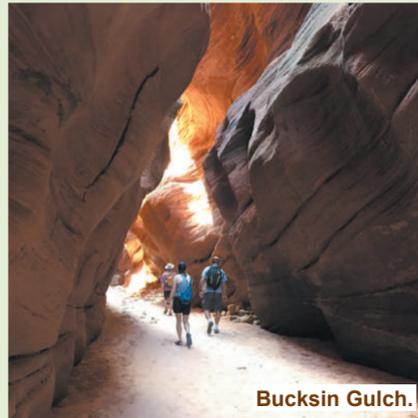
Megalaima haemacephala.

norte y el sur de Bamah y son adecuados para observar las aves; también hay una sonda más larga que serpentea de nuevo hacia Bekol a través de la maleza. Otro camino mucho más largo conduce hasta el arroyo de Talpat, en las inmediaciones del volcán Baluran, y después se dirige hacia los prados de Lempuyang y hasta el nordeste de Talpat, o hacia el cráter de paredes agrietadas del monte Baluran. Aquí los senderos no están señalizados, por lo que se necesita un guía. La carretera conduce a lo largo de lechos de ríos secos y a través de prados de hierba alta en los que *Ploceus manyar*, el *Ploceus hupoxanthus*, el *Cisticola juncidis*, el *Lonchura maja* y el *Lonchura molucca* se alimentan y anidan.



Pitta guajana.

MARAVILLAS DE LA NATURALEZA



Buckskin Gulch.

BUCKSKIN GULCH (ARIZONA EE UU)

El Buckskin Gulch, en los Vermilion Cliffs ofrece tres superlativos: se trata del "Solot Canyon" más largo, más profundo y más angosto del mundo. Esta garganta se extiende sobre 21,6 kilómetros y alcanza hasta los 244 metros de profundidad. Las paredes distan por término medio unos 3 metros, tanto por arriba como por abajo, aunque en algunos puntos sólo puede pasar una persona, y con dificultad.

THE WAVE (ARIZONA EE UU)

Las mayores sorpresas las ofrece la naturaleza cuando parece transgredir sus propios límites, como es el caso de The Wave en el Paria Canyon-Vermilion Cliffs Wilderness: la colorida arenisca, un material duro y resistente, ha adquirido aquí una forma ondulada de aspecto tan líquido, que parece que vaya a derramarse en cualquier momento. En la naturaleza, todo está estrechamente relacionado.

HORSESHOE BEND (ARIZONA EE UU)

Esta magnífica garganta del río Colorado tiene forma de herradura y de ahí le viene el nombre. El río forma un estrecho lazo cerca de la ciudad de Page, que desde un acantilado ofrece una imagen espectacular. El río ha originado muchos paisajes impresionantes en la meseta del Colorado, entre ellos el famoso Gran Cañon.

MONUMENT VALLEY (ARIZONA EE UU)

Rocas aisladas, pilares y pequeñas mesetas de arenisca roja se elevan majestuosas sobre la llanura sin vegetación a modo de monumentos. Como símbolos de una tierra salvaje, de soledad, la singularidad y la fuerza, han sido el escenario de numerosas películas del Oeste, sobre todo de John Ford, así como de anuncios publicitarios de los más diversos productos. A pesar de ello, al natural superan cualquier expectativa.



The Wave.



Horseshoe bend.



Monument Valley.



LA ENERGÍA QUE NOS MUEVE, NUEVOS
COMBUSTIBLES CON CERO EMISIONES

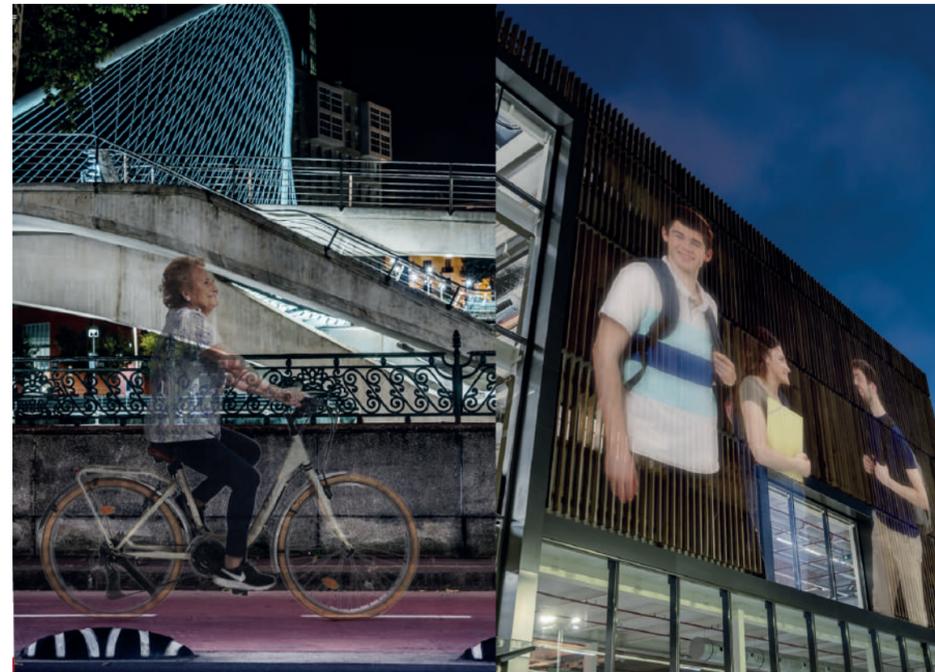


EUSKADI
BASQUE COUNTRY

Euskadin
aurkituko duzu
zure alderik
En Euskadi
descubrirás tu
lado más

NA
tú
RAL
ENA

Sartu gure
webgunean:
Entra en
nuestra web:
turismo.euskadi.eus



Bilboren ardatzak dira
#kulturartekoa, #unibertsala,
#inklusiboa, #etorkizuna,
#sortzailea, #parte-hartzailea,
#berdinzalea... Bilboko biztanle
bakoitza hobeto bizi dadin
egunero lan egiten duen hiria da.

Bilbao es una ciudad
#intercultural, #universal,
#inclusiva, #futuro, #creativa,
#participativa, #igualitaria...
Una ciudad que trabaja todos los
días para que cada habitante de
Bilbao viva mejor.

#BilbaoLagunkoia
#BilbaoAmigable

Bilbo zurekin, Bilbo zurea.
Bilbao forma parte de tu vida,
tú formas parte de Bilbao.



Euskadi, auzolana, bien común



Bizit Euskadi

Eusk. *bizi* (vivir) Ing. *visit* (visitar) [vis-it]

B
Bilbao