

# NATURAREN AHOTSA

*La Voz de la Naturaleza*

DESDE 1992 / AÑO 28 / NÚMERO: 188

URTARRILA-ENERO- 2019

3 euros

**B**  
**Bilbao**  
UDALA  
AYUNTAMIENTO

Ayuntamiento  
de Vitoria-Gasteiz  
Vitoria-Gasteizko  
Udala

**EUSKO JAURLARITZA**  
**GOBIERNO VASCO**  
INGURUMEN, LURRALDE PLANINGITZA  
ETA ETNERDITZA SAIA  
DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE,  
PLANIFICACIÓN TERRITORIAL Y VIVIENDA

Arabako Foru Aldundia  
Diputación Foral de Álava

**Bizkaia**  
foru aldundia  
diputación foral

Descárgala en: [www.adeve.es](http://www.adeve.es)

**LOS BOSQUES AMAZÓNICOS NO SE MANTIENEN  
AL RITMO DEL CAMBIO CLIMÁTICO**

**LA ONU URGE A TOMAR  
MEDIDAS SIN PRECEDENTES  
CONTRA EL CAMBIO  
CLIMÁTICO**

**LA UE ACABARÁ CON EL  
100% DE LAS EMISIONES  
DE CO2 PARA 2020**

**CIENTÍFICOS DESCUBREN  
UNA NUEVA RAMA EN EL  
ÁRBOL DE LA VIDA**

**HALLAN UN MUNDO DE VIDA  
OCULTO EN LAS  
PROFUNDIDADES  
DE LA TIERRA**

**SÁNCHEZ ANUNCIA EN POLONIA QUE ESPAÑA  
ALCANZARÁ CERO EMISIONES EN 2050**

**LA CUMBRE DEL CLIMA FINALIZA CON UN "SONORO ALDABONAZO"  
A LAS CONCIENCIAS Y A LOS GOBIERNOS DEL MUNDO**

**LA PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD PUEDE LLEVAR  
A LA EXTINCIÓN A LA ESPECIE HUMANA**

# ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS-ESPEZIE EXOTIKO INBADITZAILEAK

¡EVITA SU INTRODUCCIÓN! - HORIEN SARTZEA EKIDIN!



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

El acuerdo alcanzado en la cumbre celebrada en la localidad polaca de Katowice el pasado mes de diciembre para combatir el cambio climático finalizó con un sonoro aldabonazo a las conciencias y a los gobiernos del mundo, al ser nuevamente imposible alcanzar el compromiso de las naciones para elevar las metas nacionales de reducción de gases de efecto invernadero fijadas en la Cumbre de París. Sin embargo sí se consiguió sentar las bases para que el Acuerdo de París esté operativo en 2020 con una reglas de juego claramente definidas y ello fue celebrado como un logro político, especialmente por haber esquivado los obstáculos que pusieron varios países liderados por EEUU. Durante doce días los representantes de 197 países negociaron un protocolo de mínimos, que tuvo su mayor logro en la redacción de un reglamento para poner en práctica el Acuerdo de París; un marco común de reglas que garantizan la transparencia de las medidas que cada país establecerá para frenar el efecto invernadero y una flexibilidad a los países en desarrollo para alcanzar sus objetivos.

El nuevo libro de reglamentación redactado en esta cumbre demuestra la determinación de las principales economías emergentes de aumentar sus esfuerzos para frenar el calentamiento global y demuestra que aún es posible contar con normas sólidas, unas reglas que ahora proporcionan una columna vertebral al Acuerdo de París y aseguran que los países vayan asumiendo mayores responsabilidades y rindan cuentas de sus emisiones. Pero la larga y tensa negociación no consiguió persuadir todas las naciones firmantes para que tomen medidas claras que disminuyan las emisiones de CO2. Todas las asociaciones ecologistas y conservacionistas coincidieron al final de la conferencia en señalar que los gobiernos han vuelto a defraudar al mundo, han ignorado la difícil situación de las personas vulnerables, ya que reconocer, como se ha hecho, la urgencia de una mayor ambición y adoptar un conjunto de normas para la acción climática no es suficiente cuando naciones enteras se enfrentan a la extinción. Sin una acción inmediata, ni siquiera las normas más estrictas logran evitar las catástrofes que se nos avecinan. Los ciudadanos de todo el mundo esperaban acciones inmediatas, algo que los gobiernos no han conseguido y esto es algo moralmente inaceptable. Un pequeño bloque de países petroleros se encargaron de poner trabas en la negociación. Al estopor y la impotencia generada por esta postura insolidaria e irresponsable, la mejor respuesta en un futuro inmediato es adoptar políticas de reducción de consumo de los combustibles fósiles, su principal herramienta diplomática y geopolítica. También quedó pendiente concretar cómo será la financiación de los países pobres.

Fernando Pedro Pérez  
(Director)

La edición digital de Naturaren Ahotsa se difunde en internet a través de la página web: [www.adeve.es](http://www.adeve.es) de libre descarga.

## SUMARIO

DESDE 1992 - Nº: 188 URTARRILA-OTSAILA / FEBRERO-2019 - 3 euros.

### NOTICIAS, DESCUBRIMIENTOS

- Descubierta una nueva especie de mariposa en las islas Fiji.....4
- Desvelan el misterio de la telaraña de la viuda negra.....4
- Secuencian el genoma de un llamativo reptil que es casi de sangre caliente.....5
- Descubren el secreto de la eterna juventud de los cromosomas sexuales de las ranas.....6
- Hallado el primer tiburón omnívoro.....8
- Científicos chinos logran que nazcan ratones sanos de dos hembras.....9
- Descubren una nueva especie de planta pariente del tomate.....10



### MEDIO AMBIENTE

- La pérdida de biodiversidad puede llevar a la extinción a la especie humana....7
- Los bosques amazónicos no se mantienen al ritmo del cambio climático.....17
- La UE acabará con el 100% de las emisiones de CO2 para 2050.....20
- La ONU urge triplicar los esfuerzos para combatir el cambio climático.....21
- 197 países cierran la Cumbre del Clima con un acuerdo de mínimos.....22
- Los grandes inversores instan a los gobiernos a impulsar la reducción de CO2....23

### ZOOLOGÍA

- FAUNA Y FLORA DE EUSKAL HERRIA
- Lizar arrunta .....15

### PALEONTOLOGÍA

- LEHENENGO NARRASTIAK
- Talassurus eta Euoplocephalus.....13



### ZOOLOGÍA

- CONOCER LA DIVERSIDAD
- Puntuz estalitako errinklemidoa .....27
- EUSKADIKO MEHATXATUTAKO FAUNA
- Txinbo papagorritza .....28
- PECES DE LA COSTA VASCA
- Gallerbu, una babosa exótica .....29
- NATURA 2000 SAREA
- Artibai ibaia .....30



### ISLAS DEL MUNDO

- Isla Mauricio .....33

### ANTROPOLOGÍA

- Los Cholos (Perú y Bolivia).....34

### PARQUES NACIONALES DEL MUNDO

- Parque Nacional Lago Manyara.....36

DIRECTOR: Fernando Pedro Pérez.  
SUBDIRECTORA: Jon Duñabeitia.  
REDACTOR JEFE: Andoni Huegun.  
REDACTORES: Xabier Agirre, Gorka Ozerinjaregi, Iñaki Bereciartua, Julen Elgeta Sasiain, Aitor Atxa, Xabier Maidagan, Oscar Azkona, Begoña Iparraguirre, Aitor Zarandona, Jon Murua, Nekane Beitia.  
FOTOGRAFÍA: Ana Iza, Nekane Aruti, Izaskun Zubia.  
DISEÑO GRÁFICO: Cristina Urionabarrenetxea.  
DEPOSITO LEGAL: VI-2/91 y SS-608/99 ISSN:1696-6309  
Web: W.W.W. adeve.es. EDITA: ADEVE

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: [adeve.1991@gmail.com](mailto:adeve.1991@gmail.com)

## DESCUBIERTA UNA NUEVA ESPECIE DE MARIPOSA EN LAS ISLAS FIJI

Ha sido bautizada con el nombre de *Papilio natewa*.

Cuando en 2017 el omítologo australiano Greg Kerr, que trabajaba en la Operación Wallacea -una organización internacional que apoya a los estudiantes de escuelas en proyectos de ciencia-, fotografió por primera vez esta sorprendente mariposa en la isla Vanua Levu en Fiji envió la imagen para su identificación, lo que consiguió fue desconcertar a toda la comunidad científica. A principios del pasado año el científico John Tennent del Museo de Historia Natural de la Universidad de Oxford (Reino Unido) confirmó, en un segundo viaje a las islas Fiji, que se trataba de una nueva especie a la que han denominado *Papilio natewa*, por la península Natewa de la isla Vanua Levu donde fue hallada. "Es increíble haber descubierto una nueva mariposa tan inusual y grande en un lugar que pensábamos que era bien conocido", explica Tennent, especialista en mariposas del Pacífico. La descripción de la nueva especie se publicó el pasado mes de noviembre en la revista *Entomologischer Verein Apollo*.



"Como son grandes, llamativas y hermosas en apariencia, los papilionidos han sido estudiados de manera intensa durante más de 150 años", indica James Hogan, gerente de colecciones de mariposas en el Museo de Historia Natural de la Universidad de Oxford.

"Encontrar una nueva especie como esta en un área pequeña y bien estudiada como las islas Fiji y que encima sea distinta al resto de su familia es realmente excepcional. Para John Tennent, Greg Kerr y el resto del equipo, esto realmente es un descubrimiento único", añade Hogan.

Según los investigadores, esta especie ha permanecido oculta durante tanto tiempo debido a sus hábitos y a la historia geológica de las islas. Este papilio parece habitar excepcionalmente en el bosque, y pasa la mayor parte de su vida inmerso en la frondosidad de los árboles a más de 250 metros sobre el nivel del mar, y en tierras de accesos restringidos.

"Esto te hace preguntarte qué más espera a ser descubierto en los lugares más salvajes del planeta. La clave para encontrar cosas nuevas e interesantes es simplemente ir y observar", concluye Tennent.

Para este experto, que durante los últimos 25 años ha pasado largos periodos en el Pacífico en las islas Salomón y en Papúa Nueva Guinea oriental y ha descubierto y nombrado más de 100 nuevas especies y subespecies de lepidópteros, el hallazgo de *P. natewa* es el "más espectacular". Y esto se debe a que hasta ahora solo se conocían dos especies de estas grandes y vistosas mariposas de los llamados papilios en esta parte del Pacífico, y únicamente una en Fiji.

## DESVELAN EL MISTERIO DE LA TELARAÑA DE LA VIUDA NEGRA

Describen el proceso por el que esta araña venenosa transforma las proteínas en seda con la finalidad de poder fabricar materiales de construcción y tejidos más resistentes.

Algunos animales hacen cosas extraordinarias y, por eso, la naturaleza es una fuente de inspiración constante para los científicos. Entre las criaturas más admiradas destaca una araña, capaz de tejer un material sorprendentemente resistente. Se trata de una de las mejores fabricantes de seda y también una de las especies más temidas: *Latrodectus hesperus*, conocida popularmente como la viuda negra.

Este artrópodo, que vive en bosques y pantanos de América del Norte y que, incluyendo sus patas, no mide más de 3,5 centímetros, segrega uno de los venenos más potentes del reino animal. Su mordedura es mortal, aunque existen sueros que suministrados a tiempo, sirven de antídoto. Gracias a la nanotecnología, un equipo de científicos estadounidenses de las universidades de Northwestern y del Estado de San Diego han logrado describir el complejo proceso por el cual las viudas negras transforman las proteínas en fibras tan resistentes.

«Muchas arañas y otros animales fabrican materiales sorprendentes, como las sedas. Las viudas



'*Latrodectus hesperus*', conocida como viuda negra.



negras han sido muy estudiadas y sus telarañas se encuentran entre los materiales más fuertes que se conocen, lo que las convierte en un modelo excelente para investigar», comenta Nathan Gianneschi, uno de los autores del estudio.

«La seda de la araña viuda negra es más fuerte que el acero de alta resistencia y más resistente que el Kevlar (usado en los chalecos antibalas)», apunta Gregory Holland, coautor de la investigación y auténtico especialista en seda: ha escrito más de 40 estudios sobre el tema.

En el último, publicado en la revista *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)*, recuerdan cómo hasta ahora se había logrado descifrar la secuencia de aminoácidos que constituyen las proteínas de la seda y comprender la estructura de las

fibras y de las redes. Pero cuando se intentó reproducir el proceso en el laboratorio no se pudo lograr un material sintético tan resistente.

### De la medicina a los puentes

Ahora, mediante el uso de espectroscopia de resonancia magnética nuclear (RMN), la misma tecnología utilizada para hacer las resonancias magnéticas médicas, los científicos han observado cómo las proteínas de seda de la araña no se forman a partir de micelas (estructuras de moléculas) esféricas simples, como se pensaba anteriormente, sino con micelas complejas. Esas proteínas están almacenadas en el abdomen de las arañas.

Su objetivo final es llegar a replicar artificialmente materiales tan resistentes como la seda de viuda negra. Según los autores, tendrían un enorme abanico de aplicaciones. Entre ellas, vislumbran materiales de construcción para algunos tipos de puentes y otras construcciones; tejidos de gran calidad y alto rendimiento para militares, miembros de los cuerpos de rescate o atletas y usos en biomedicina.

Aunque Gianneschi señala que en la actualidad hay muchos investigadores estudiando formas de aplicar estos materiales en la industria, recuerda que «queda mucha investigación por hacer» antes de que estos materiales se incorporen a la vida cotidiana. De momento asegura que su equipo no está en contacto con empresas para dar el salto del laboratorio a la industria: «Seguiremos haciendo ciencia básica y centrándonos en la investigación de estos materiales, aunque siempre estamos abiertos a nuevas posibilidades», asegura.

## DESCUBREN UN DESLUMBRANTE PEZ DE RAYAS EN UN REMOTO ARCHIPIÉLAGO DE BRASIL

Un equipo de la Academia de Ciencias de California (EEUU) ha descubierto una nueva especie de pez de arrecife, con rayas rosadas y amarillas, en el remoto archipiélago brasileño de San Pedro y San Pablo, a 120 metros de profundidad.

Este es uno de los peces más bellos que he visto", asegura Luiz Rocha, investigador de la Academia y co-líder de la iniciativa 'Hope for Reefs'. "Fue tan fascinante que nos hizo ignorar todo lo que lo rodeaba", añade. El pez ha sido bautizado en recuerdo a Afrodita, la diosa del amor y la belleza que hechizó a los antiguos dioses griegos.

"Los peces de la zona crepuscular tienden a ser de color rosado o rojizo", apunta Hudson Pinheiro, otro de los descubridores. "La luz roja no penetra en estas profundidades oscuras, haciendo que los peces sean invisibles a menos que se los ilumine con una luz como la que llevamos mientras buceamos", subraya.

De vuelta en la Academia, la gerente de laboratorio y colecciones Claudia Rocha ayudó al dúo de buceo a describir la nueva especie: los machos están equipados con rayas rosadas y amarillas alternadas, mientras que las hembras lucen un sólido color naranja. Usando un microscopio, el equipo contó las aletas y midió la longitud de la columna



Tosanoides aphrodite.

vertebral. El análisis de ADN reveló que la nueva especie es el primer miembro de su género que habita el Atlántico. El nuevo habitante de las profundidades es un notable testimonio de los vastos hábitats oceánicos que aún permanecen inexplorados. Rocha y Pinheiro son parte de un equipo de investigación que realiza inmersión profunda y se aventura en los arrecifes de la zona del crepúsculo: hábitats de coral que se extienden a través de una angosta banda de océano de 60 a 150 metros de profundidad. En estos arrecifes profundos, los animales viven en oscuridad parcial.

Como parte de su iniciativa 'Hope for Reefs', el

equipo de la Academia y sus colaboradores están explorando esta frontera desconocida con la ayuda de equipos de alta tecnología que les permiten a extender su tiempo de investigación bajo el agua.

A cerca de mil kilómetros de la costa de Brasil, este archipiélago es tan remoto que el equipo de buceo tuvo que utilizar el buque de investigación M/V Alucia. Los afloramientos rocosos son extensiones de la dorsal mesoatlántica, un límite activo de placa tectónica que asoma a la superficie del océano. Dada la geología única y la ubicación aislada de la región, muchas de las especies que viven allí no se encuentran en ningún otro lugar de la Tierra.

En un reciente trabajo, el equipo descubrió que estos arrecifes son ecosistemas únicos llenos de vida y tan vulnerables a las amenazas del cambio climático como sus contrapartes poco profundas, según la información de la Academia de Ciencias de California recogida por DiCYT.

"En un momento de crisis mundial para los arrecifes de coral, aprender más sobre los hábitats de inexplorados y sus coloridos residentes es fundamental para nuestra comprensión sobre cómo protegerlos", destaca Rocha. "Nuestro objetivo es resaltar las maravillas vastas e inexploradas del océano e inspirar a una nueva generación de promotores de sostenibilidad".

## SECUENCIAN EL GENOMA DE UN LLAMATIVO REPTIL QUE ES CASI DE SANGRE CALIENTE

La mayoría de los reptiles no son capaces de controlar su temperatura corporal como hacen los mamíferos y debido a ello dependen de su entorno, debiendo, por ejemplo, tomar el sol o ponerse a la sombra para alcanzar la temperatura corporal óptima. El lagarto de la especie *Salvator merianae*, sin embargo, ha dado un paso importante hacia el estado que disfrutaban los animales que son plenamente de sangre caliente: puede elevar su temperatura corporal en unos 10 grados centígrados por encima de su entorno.

El genoma de este lagarto, común en Sudamérica, ha sido secuenciado con un nivel de calidad sin precedentes.



Tosanoides aphrodite.

A fin de conseguir que la secuencia genómica del *Salvator merianae*, obtenida por el equipo de Michael Hiller y Juliana Roscito, del Instituto Max Planck de Biología Celular Molecular y Genética en Alemania, tuviera este grado de calidad, los investigadores usaron tecnología de vanguardia para leer su ADN y ensamblar así la secuencia. La secuencia genómica publicada del *Salvator merianae* tiene una longitud de más de 2.000 millones de letras de ADN, y contiene más de 22.000 genes. De entre todos los genomas de reptil obtenidos, este es el más completo

hasta la fecha. La disponibilidad de esta abundante información será de utilidad para muchas investigaciones, incluyendo las orientadas a conocer mejor otros lagartos e incluso serpientes.

Otro aspecto del *Salvator merianae*, aunque más negativo, es que se trata de una especie invasora que supone una amenaza grave para diversas especies en peligro de extinción. Aunque es nativo de las selvas y sabanas sudamericanas, la naturaleza carismática del animal, y el hecho que puede alcanzar un cierto nivel de domesticación, lo convierte en una mascota extremadamente encantadora, muy apreciada por los aficionados a los reptiles. Por desgracia, el comercio internacional de mascotas exóticas es una de las razones principales por las que ciertas especies entran en nuevos entornos donde pueden convertirse en una amenaza para algunas especies nativas en peligro de extinción.



## DESCUBREN EL SECRETO DE LA ETERNA JUVENTUD DE LOS CROMOSOMAS SEXUALES DE LAS RANAS

Los cromosomas sexuales de las especies son los encargados de determinar el sexo biológico de los individuos y se caracterizan, entre otras cosas, porque su tasa de recombinación -proceso por el cual la información genética contenida en los cromosomas forma nuevas asociaciones- es menor que en el resto del genoma.

Esta particularidad hace que, además de diferenciarse cada vez más entre sí a lo largo de la historia evolutiva, los cromosomas sexuales tiendan a acumular mutaciones dañinas que pueden provocar desde el mal funcionamiento de algunos genes hasta la infertilidad del individuo.

Los anfibios llevan millones de años solucionando este problema a través del reemplazo de sus cromosomas sexuales, es decir su capacidad para, a lo largo de su historia evolutiva, emplear diferentes cromosomas como determinantes del sexo.

Gracias a la colaboración de numerosas instituciones, entre ellas el Museo Nacional de Ciencias Naturales, un equipo de investigación liderado por la universidad de Lausana ha descubierto que en los últimos 55 millones de años se han producido, al menos, 13 eventos de reemplazo de cromosomas sexuales en un grupo de ranas que incluye especies ibéricas como la rana patilarga, Rana iberica, o la rana verde común, *Pelophylax perezi*.

“Uno de los aspectos más llamativos de la investigación es la alta tasa de reemplazo que hemos detectado analizando los cromosomas sexuales de estas 24 especies de ranas”, explica el investigador Íñigo Martínez-Solano.

Para descubrir el número de reemplazos han reconstruido la historia evolutiva de 24 especies de ranas desde el antepasado común a partir del cual se diversificaron a lo largo de los últimos 55 millones de años y han caracterizado sus cromosomas sexuales empleando herramientas genómicas. “Además de contabilizar el número de eventos de reemplazo en las 24 especies estudiadas, hemos podido comprobar que este proceso no es aleatorio, sino que hay cromosomas que estas especies utilizan más frecuentemente como determinantes del sexo. En concreto, el cromosoma 5 ha intervenido en cinco de los trece eventos de reemplazo detectados”, indica Martínez-Solano. Esta investigación parece indicar que la fuerza evolutiva que produce este alto porcentaje de reemplazo es la acumulación de mutaciones deletéreas, es decir, nocivas para el organismo.



“Otros grupos animales, como aves o mamíferos utilizan otras estrategias para reducir los efectos nocivos de la acumulación de mutaciones en los cromosomas sexuales, pero en el caso de las ranas y otros anfibios el mecanismo más común es el reemplazo de cromosomas sexuales. ¿Por qué ocurre esto? Pensamos que las marcadas diferencias entre sexos en los patrones de recombinación de los cromosomas sexuales que observamos en anfibios tienen como consecuencia la rápida acumulación de mutaciones deletéreas, por lo que existe una presión selectiva muy fuerte para su eliminación”, concluye Martínez-Solano.

“Otros grupos animales, como aves o mamíferos utilizan otras estrategias para reducir los efectos nocivos de la acumulación de mutaciones en los cromosomas sexuales, pero en el caso de las ranas y otros anfibios el mecanismo más común es el reemplazo de cromosomas sexuales. ¿Por qué ocurre esto? Pensamos que las marcadas diferencias entre sexos en los patrones de recombinación de los cromosomas sexuales que observamos en anfibios tienen como consecuencia la rápida acumulación de mutaciones deletéreas, por lo que existe una presión selectiva muy fuerte para su eliminación”, concluye Martínez-Solano.

## EL AISLAMIENTO EMPUJÓ AL LOBO DE SIERRA MORENA A LA ENDOGAMIA Y LA HIBRIDACIÓN

Un estudio genético con participación de investigadores del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) ha mostrado que el aislamiento de la población de lobos de Sierra Morena les empujó a la endogamia y la hibridación. El estudio muestra que poblaciones de especies amenazadas pueden sobrevivir durante bastantes años con tamaños pequeños, pero van acumulando problemas genéticos graves que comprometen su supervivencia a largo plazo.

“Durante décadas, la población de lobos de Sierra Morena ha permanecido aislada de los del noroeste peninsular, con un tamaño de pocas familias -manadas- y mostrando una tendencia regresiva. Tanto es así, que no hay constancia de reproducción desde 2013”, explica Carles Vilà, investigador del CSIC en la Estación Biológica de Doñana.

Los investigadores han comparado los genomas de cuatro lobos ibéricos, incluyendo una muestra de uno de los últimos lobos de Sierra Morena, un ejemplar atropellado en 2003. “El genoma del lobo de Sierra Morena ha revelado los problemas para sobrevivir de esta población”, indica Vilà.

Por un lado, el material genético muestra una clara evidencia de endogamia. “La población era tan pequeña que sus miembros estaban muy emparentados entre sí (más que hermanos), por lo que todos los cruces dentro de la población tenían una elevada probabilidad de resultar en la expresión de enfermedades genéticas”, explica el investigador. “En otras poblaciones de Escandinavia o Norteamérica, el apareamiento entre lobos emparentados ha llevado a un aumento de las malformaciones esqueléticas, ceguera o baja tasa reproductiva. Sin embargo, no disponemos de información del posible impacto de la endogamia en la población de Sierra Morena”, añade Vilà.



## REDESCUBREN A LA RANA MARSUPIAL DEL BARITÚ DESPUÉS DE 25 AÑOS SIN REGISTROS

A finales del mes de agosto, un grupo de científicos del Instituto de Ecorregiones Andinas registraron ejemplares de *Gastrotheca chrysostricta* en el Parque Nacional Baritú después de 25 años sin verse ningún ejemplar.



En las selvas de las Yungas del noroeste de Argentina habitan tres especies endémicas de ranas marsupiales del género *Gastrotheca*. Estos anfibios son únicos dentro de la biodiversidad del país debido a que las hembras de estas ranas marsupiales llevan a sus renacuajos dentro de un saco de piel que tienen en sus espaldas, para luego liberarlos ya bastante desarrollados en charcas donde completan la metamorfosis o directamente “paren” a los juveniles ya formados, según la especie.

A pesar de su singularidad, estas especies se encuentran amenazadas de extinción y en el caso de la rana marsupial del Baritú (*Gastrotheca*

*chrysostricta*) no se había vuelto a observar en su hábitat natural en las Yungas de la provincia de Salta desde el último registro confirmado en el año 1993.

A finales del pasado mes de agosto, un grupo de científicos del Instituto de Ecorregiones Andinas registraron ejemplares de *Gastrotheca chrysostricta* en el Parque Nacional Baritú. El hallazgo de una población saludable de esta especie desaparecida dentro del área de reserva natural estricta del Parque Nacional Baritú, representa una excelente noticia para el futuro de la preservación a largo plazo de la rana marsupial del Baritú.

## LA PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD PUEDE LLEVAR A LA EXTINCIÓN A LA ESPECIE HUMANA, ADVIERTE LA ONU

Se han perdido el 60% de los vertebrados desde el año 1970. Los expertos alertan de que “estamos detonando la sexta extinción”.

La pérdida acelerada de biodiversidad puede llevar a la extinción de la especie humana. Es el mensaje apremiante y sombrío que ha difundido Cristiana Pasca Palmer, directora ejecutiva de la Convención de la ONU sobre la Biodiversidad, tras convocar el pasado mes de noviembre en Egipto a sus 196 estados miembros, a la luz del reciente informe de la organización WWF que ha dado la voz de alerta por la extinción del 60% de la población de animales vertebrados desde 1970.

“La pérdida de biodiversidad es una muerte silenciosa”, advierte Pasca Palmer, en declaraciones a The Guardian. “Es diferente al cambio climático, cuyo impacto se puede sentir en la vida diaria. La pérdida de diversidad biológica empieza a notarse cuando ya es demasiado tarde”.

Cristiana Pasca Palmer, ex ministra de Medio Ambiente en Rumanía, aspira a seguir los pasos de la costarricense Christiana Figueres, que lideró en la ONU la acción ante el cambio climático y fue la “madrina” del acuerdo de París. Palmer tiene ante sí el reto de lograr un ambicioso acuerdo global para la protección que de la biodiversidad en la conferencia que se celebrará en Pekín en el 2020.

Los dos intentos anteriores, en el 2002 y en el 2010, se estrellaron contra la falta de voluntad política (Estados Unidos, en plena era Obama, participó como mero “observador”). Desde entonces, la comunidad científica ha llegado prácticamente al consenso de que estamos asistiendo a la sexta extinción masiva en la historia del planeta, propiciada esta vez por la



actividad humana. Tan peligrosa como el cambio climático “La destrucción de la naturaleza es tan peligrosa como el cambio climático”, advierte Bob Watson, el químico de la Universidad de East Anglia que lleva años tendiendo puentes entre los dos acuciantes problemas ambientales. “Los ecosistemas son vitales para la especie humana, son su soporte de vida. Sin ellos, la producción de alimentos, la generación de energía o el suministro de agua serían imposibles. La naturaleza regula también el clima, mitiga la contaminación y propicia la polinización”.

Watson se remite al reciente informe Planeta Vivo de la WWF para ilustrar la necesidad de una acción urgente: “Las acciones humanas están destruyendo la naturaleza a un ritmo inaceptable y están poniendo en riesgo nuestro propio bienestar y el de las futuras generaciones”.

El informe de WWF, en colaboración con la Red de Huella Global y la Sociedad Zoológica de Londres, analiza 16.700 poblaciones de 4.000 especies de vertebrados en todo el planeta. En apenas cuatro años, el declive ha pasado del 52% al 60%, en lo que los 59 científicos que colaboraron en el estudio definen como “una masacre de la vida silvestre”.

La principal causa de la pérdida de biodiversidad es la degradación de los hábitats naturales, principalmente por la agricultura, la tala indiscriminada y presión urbana y la sobrepoblación. Hoy por hoy, tres cuartas partes del planeta han sido sometida a la “acción humana”. El compromiso de aumentar las zona protegidas del 10% al 17% de la superficie del planeta ha caído de momento en saco roto.

Caza furtiva, ganadería, contaminación...

La pérdida de población de especies se ha agravado en los trópicos: en Centroamérica y Sudamérica se ha producido una alarmante disminución del 89%. Prácticamente el 20% de la Amazonía ha desaparecido en los últimos 50 años y la tendencia, con los últimos cambios políticos, es a acelerar la destrucción.

La sobreexplotación de especies es otro factor determinante, de la caza furtiva a la ganadería intensiva, pasando por las prácticas insostenibles de pesca. La contaminación afecta también de manera directa e indirecta a las poblaciones silvestres, así como la llegada de especies invasoras, propiciadas en gran medida en el último siglo por el aumento de las temperaturas.

Por primera vez el pasado año, los científicos expertos en cambio climático y en biodiversidad han unido fuerzas y han empezado a coordinar sus acciones bajo el paraguas de la ONU. Cristiana Pasca Palmer advierte que la estrecha colaboración será vital, pero que hará falta un giro en la opinión pública y en la voluntad política para afrontar la gravedad del problema.

“La naturaleza es muy resiliente y existen casos esperanzadores de recuperación de los ecosistemas”, advierte la directora de Biodiversidad de la ONU. “Pero las predicciones a los que nos enfrentamos son muy preocupantes: en el 2050 África habrá perdido el 50% de sus mamíferos y sus pájaros, y las pesquerías de Asia pueden haber colapsado por esas fechas. Los números son escalofriantes... Espero que no seamos la primera especie en documentar su propia extinción”.

## LA MANGOSTA EGIPCIA LLEGÓ A LA PENÍNSULA IBÉRICA CINCO SIGLOS ANTES DE LO QUE SE CREÍA

Un equipo internacional de investigadores de varias instituciones, entre ellas la Universidad de Granada y la Universidad de Lisboa, han publicado en la prestigiosa revista The Science of Nature, un interesante hallazgo vinculado a un animal muy común en el suroeste Peninsular: el meloncillo o mangosta egipcia (*Herpestes ichneumon*), la única mangosta que existe en Europa.

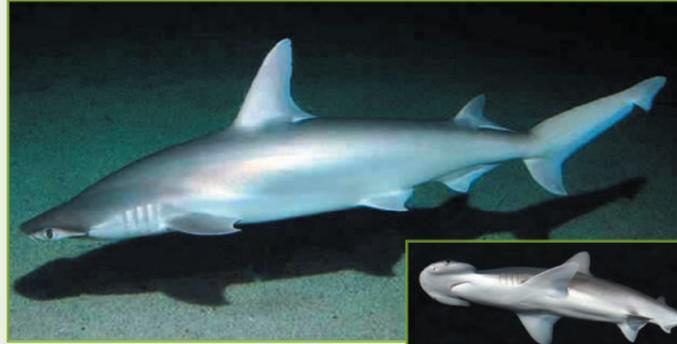
Su trabajo apunta que este animal de origen africano, que hasta ahora se consideraba que había sido introducido por la mano del hombre en la Península Ibérica en época islámica (entre los siglos VIII y XV), en realidad llegó hasta aquí muchos siglos antes: al menos, en el siglo I d.C., es decir, en pleno Alto Imperio Romano. Los investigadores han analizado tres nuevos hallazgos de esta especie de



pequeño carnívoro. En concreto, se trata de un esqueleto parcial procedente de Mérida, un cúbito de una gruta en Vila Franca de Xira y un tercero encontrado en un convento medieval del castillo de Palmela, estos últimos de Portugal. Para el correcto análisis, estos restos fueron datados por radiocarbono aportando una datación centrada en época romana, “e imposibilitando así la teoría de que estos animales fueran introducidos por los musulmanes en la Península Ibérica”.

## HALLADO EL PRIMER TIBURÓN OMNÍVORO

El tiburón cabeza de pala (*Sphyrna tiburo*), pariente de los tiburones martillo, es abundante en todo el litoral americano y es conocido por comer otros peces, gambas, cangrejos y caracoles. Hasta ahora se pensaba que mantenía una dieta alta en proteínas y que de forma casual comía también vegetales cuando cazaba.



A los animales se les sometió durante tres semanas a una dieta compuesta en un 90% de algas y un 10% de calamares. "Se usaron análisis de digestibilidad, de enzimas digestivas y de isótopos estables para determinar la capacidad de este tiburón de digerir y asimilar el material vegetal", señalan los autores en su estudio, publicado en la revista Proceedings of the Royal Society B. Al no tener dientes adaptados a la masticación de las algas, los científicos detectaron ácidos estomacales fuertes para descomponer las células de las plantas.

Los resultados demostraron, además, que los tiburones asimilaban el carbono de las algas marinas, y que por lo tanto digerían estas plantas con una eficiencia moderada: más del 50% de la materia orgánica de las algas fue digerida por los tiburones. "Esto tiene implicaciones ecológicas", recalcan los expertos. Para la gestión de estos frágiles ecosistemas marinos se tendrá que añadir un factor más: estos tiburones omnívoros.

Sin embargo, un equipo de científicos de la Universidad de California en Irvine y de la Universidad Internacional de Florida (EE UU), revela que este escualo, de menos de un metro de largo, consume grandes cantidades de algas marinas de manera voluntaria. En total, hasta un 62,1% de su dieta está compuesta por plantas. Los científicos, liderados por Samantha Leigh, de la universidad californiana, comprobaron que estos tiburones no solo consumen las algas, sino si también pueden digerirlas y asimilar sus nutrientes. Para ello, los investigadores realizaron un experimento en un acuario especial con cinco ejemplares que capturaron.

## EL TIBURÓN PEREGRINO ES TAN SALTARÍN COMO EL BLANCO

El tiburón peregrino (*Cetorhinus maximus*) es el segundo pez más grande del mundo, después del tiburón ballena. Al igual que este último, el peregrino, que puede medir hasta diez metros de longitud, se alimenta exclusivamente de plancton.



Hasta ahora, se creía que cuando estos enormes peces ingerían sus alimentos eran lentos y tranquilos comparado con sus parientes carnívoros como el gran tiburón blanco. Este depredador es conocido por elevarse hasta dos metros por encima del agua para capturar con fuerza a sus presas, principalmente focas y leones marinos. Pero el tiburón peregrino se parece más de lo que se pensaba al blanco. Un equipo de biólogos marinos ha descubierto en las costas de Irlanda, Comualles, la Isla de Man y Escocia, donde se concentran cientos de estos animales, que pueden saltar fuera del agua tan rápido y alto como sus primos los tiburones blancos. Los resultados se han publicado en la revista Biology Letters.

"Este hallazgo no significa que los tiburones peregrinos sean en realidad feroces depredadores que nadan a gran velocidad en lugar de tranquilos gigantes que comen alegremente el zooplancton", señala Jonathan Houghton, investigador de Biología Marina en la Universidad de Queen's en Belfast (Irlanda) y coautor del trabajo. Para Houghton es como si se descubriera que "las vacas son tan rápidas como los lobos cuando no estamos mirándolas". Para llegar a esta conclusión, los científicos analizaron y compararon varios vídeos de tiburones peregrinos y blancos, y esti-

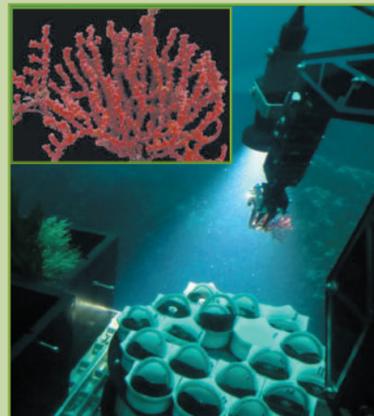
maron las velocidades verticales de natación de ambas especies en el momento de salir del agua. Además, instalaron en un tiburón peregrino un dispositivo para grabar datos y así medir su velocidad y movimiento.

En poco más de nueve segundos, y en diez golpes de cola, el tiburón peregrino acelera desde una profundidad de 28 metros hasta la superficie y sale del agua formando un ángulo de casi 90 grados. El escualo despeja el agua en un segundo y su salto alcanza una altura máxima de 1,2 metros sobre la superficie.

"La impresionante velocidad de los tiburones peregrinos muestra lo mucho que aún debemos aprender sobre los animales marinos. Incluso las especies más grandes y más llamativas tienen sorpresas reservadas, si estamos dispuestos a mirar", confiesa Nick Payne, investigador de Zoología en el Trinity College de Dublín, y coautor del estudio.

Para alcanzar una velocidad de unos 5,1 metros por segundo, este gran pez aumenta hasta seis veces la frecuencia de sus golpes de aleta caudal. Según los científicos, esto es el equivalente a más del doble de rápido que la velocidad media de un nadador olímpico de los 50 metros estilo libre.

## DESCUBREN EN PANAMÁ UNA NUEVA ESPECIE DE CORAL BLANDO



Un estudio publicado en la revista 'Bulletin of Marine Science' ha descrito una nueva especie de octocoral de color rojo sangre en Panamá.

La especie, perteneciente al género 'Thesea', fue descubierta en el entorno de los arrecifes de escasa luz, que se encuentran amenazados, en Hannibal Bank, a 60 kilómetros del Pacífico continental de Panamá, por un equipo de investigadores del Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales y del Centro de Investigación en Ciencias del Mar y Limnología en la Universidad de Costa Rica. Los científicos establecieron la nueva especie, 'Thesea dalioi', comparando sus rasgos físicos, como el grosor de la rama y el color, con la única otra especie del género descrita en el Pacífico oriental, 'Thesea variabilis'. 'Thesea dalioi' lleva el nombre de Ray Dalio, un promotor de la exploración marina.

## CIENTÍFICOS CHINOS LOGRAN QUE NAZCAN RATONES SANOS DE DOS HEMBRAS

Nacieron 29 crías vivas usando células madre y edición de genes específicos.

Aunque usaron una técnica similar con dos padres, los recién nacidos solo sobrevivieron un par de días. Anteriormente habían nacido crías de dos madres pero tenían características defectuosas y el método era muy complejo. Algunos reptiles, anfibios y peces son capaces de reproducirse sin dos progenitores de distintos sexos. No es el caso de los mamíferos. Ahora, investigadores de la Academia China de las Ciencias han logrado producir 29 ratones sanos de dos madres utilizando células madre y edición genética. Los resultados del trabajo se han publicado en la revista Cell Stem Cell. "Queríamos saber por qué los mamíferos solo se pueden reproducir por vía sexual. Tratamos de averiguar si podríamos producir ratones sanos de dos hembras o incluso de dos machos utilizando células madre embrionarias haploides con deleciones de genes", dice Qi Zhou, coautor del trabajo. En los mamíferos, algunos genes de la madre o del



padre se desactivan y quedan silenciados durante el desarrollo de los gametos, mediante un mecanismo llamado impronta. Los descendientes a los que les falta material genético de la madre o del padre pueden sufrir anomalías del desarrollo o no ser viables. Las nuevas 29 crías chinas no son las primeras nacidas de dos madres. En 2004, investigadores japoneses ya habían logrado producir ratones bimaternos eliminando estos genes improntados de óvulo

los inmaduros. "Sin embargo, mostraron características defectuosas y el método era muy poco práctico, difícil de usar", destaca Zhou.

En esta ocasión, en lugar de óvulos, el equipo de Zhou utilizó células madre embrionarias (ESC) haploides, que contienen la mitad del número normal de cromosomas y ADN de un solo progenitor, una hembra en este caso. Los investigadores creen que esa fue la clave del éxito.

Eliminaron tres regiones improntadas de las ESC haploides de hembra y las inyectaron en óvulos de otra hembra. En total produjeron 29 crías vivas de 210 embriones. Los ratones nacieron sanos, vivieron hasta la edad adulta y tuvieron su propia descendencia de manera normal.

Según los autores, una de las ventajas de usar estas células madre embrionarias es que, incluso antes de que se eliminen los genes problemáticos, contienen menos impronta programada. "Las ESC haploides son más similares a las células germinales primordiales, precursoras de los óvulos y los espermatozoides. La huella genómica que se encuentra en los gametos se borra", señala Hu.

## EL ADN DEL SOLITARIO JORGE GUARDABA EL SECRETO DE SU LONGEVIDAD Y GIGANTISMO

El último ejemplar de tortuga gigante de la isla de Pinta en Galápagos murió en 2012 con más de 100 años. El análisis de su genoma, revela que este reptil conservaba variantes genéticas relacionadas con la reparación del ADN, la respuesta inmunitaria y la supresión del cáncer.

Con la muerte del solitario George, que superó los 100 años y alcanzó los 75 kilos, desapareció toda una especie, *Chelonoidis abingdonii*, que vivía en la isla de Pinta en Galápagos (Ecuador). Desde antes de su extinción, su ADN ha estado en el punto de mira de la comunidad científica.

Un equipo internacional de científicos, liderado por las universidades de Yale (EE UU) y Oviedo, ha analizado ahora su genoma, junto al de otra tortuga gigante, la del atolón de Aldabra (*Aldabrachelys gigantea*), única especie viva de tortuga gigante en el Océano Índico. Los análisis de estas dos especies, que compartieron un ancestro común hace 40 millones de años, se compararon con los de otras especies de estos reptiles. Los resultados, publicados en la revista Nature Ecology & Evolution, muestran que las tortugas gigantes poseen una serie de variantes genéticas asociadas con la regulación del metabolismo y la respuesta inmunitaria, lo que podría relacionarse con los tamaños excepcionalmente grandes y la larga vida de estas tortugas. Antes de su muerte, el equipo de Adalgisa 'Gisella' Caccone, investigadora del departamento de Ecología y Biología Evolutiva de la Universidad de Yale y autora principal del estudio, empezó en 2010 a secuenciar todo el genoma de George para estudiar la evolución de la



El solitario George fue una tortuga gigante que vivió en Galápagos. Fue el último ejemplar de su especie.

población de tortugas en las Galápagos. Carlos López-Otín, de la Universidad de Oviedo, se encargó después de analizar estos datos y los de otras especies de tortugas para buscar variantes genéticas asociadas con la longevidad.

"Anteriormente habíamos descrito nueve características del envejecimiento, y después de estudiar 500 genes basados en esta clasificación, encontramos variantes interesantes que podrían afectar a seis de esas características en tortugas gigantes, abriendo nuevas líneas para la investigación del envejecimiento", explica López-Otín.

La secuenciación del genoma no solo ha proporcionado información sobre su tamaño y longevidad, sino

también sobre la prevalencia de cáncer en estos reptiles. En general, los organismos longevos tienen mayor riesgo de padecer cáncer.

Sin embargo, los resultados confirman que, en el caso de estas tortugas gigantes, los supresores de tumores estaban más extendidos que en otros ejemplares de menor tamaño.

Además, los expertos encontraron alteraciones específicas de la tortuga gigante en dos genes cuya sobreexpresión es conocida por contribuir al cáncer. Aunque estos hallazgos podrían apuntar a un mecanismo del cáncer específico de las tortugas gigantes, los tumores son muy raros en las tortugas, por lo que los científicos sugieren que se realicen estudios adicionales para determinar si estas características genómicas están asociadas con el desarrollo del tumor.

Por otra parte, esta investigación ayudará, según los expertos, a mejorar la comprensión de la biología de la tortuga gigante, pudiendo contribuir a una mejor conservación de otras tortugas gigantes de las islas Galápagos.

## DESCUBREN UNA NUEVA ESPECIE DE PLANTA PARIENTE DEL TOMATE

Investigadores de la Universidad Federal de Minas Gerais y de la Universidad Federal del Oeste do Pará (Brasil) han descrito una curiosa especie de planta, un pariente del tomate con tallos densamente armados con espinas de hasta 17 milímetros de largo y 2,3 milímetros de ancho en su base.



La nueva planta, '*Solanum kollastrum*', ha sido descrita en la revista digital 'PhytoKeys'. Su denominación se relaciona con un mecanismo de defensa llamativo. Su nombre *kollastrum* proviene de las palabras griegas pegamento y estrella, en referencia a los peculiares pelos pegajosos de la planta que terminan en una formación de estrella. Pese a lo que su apariencia podría indicar, las observaciones de campo sugieren que es la especie preferida por las abejas de tamaño medio a grande que emiten zumbidos. Además, los investigadores creen que las fru-

tas de '*Solanum kollastrum*' son consumidas por los murciélagos. Por otro lado, la armadura pesada de esta planta no es tan inusual en el grupo de 'solanums espinosos' a los que pertenece la nueva especie. Con aproximadamente 110 especies, la flora brasileña de solanums espinosos es extremadamente diversa.

*Solanum* es un género de plantas al que pertenecen cultivos importantes como tomates y berenjenas. Endémicos del este de Brasil, los

registros conocidos de las nuevas especies se concentran principalmente a lo largo de la cuenca del río Mucuri. De hecho, la especie se ve especialmente en formaciones geológicas peculiares y gigantes como inselbergs o 'panes de azúcar'. También se encontraron algunas poblaciones en sitios perturbados cerca de estos afloramientos rocosos, como las fronteras de caminos sin pavimentar y pastizales.

"El descubrimiento de '*Solanum kollastrum*', una planta robusta y conspicua que crece en las orillas de las carreteras en regiones cercanas a grandes centros urbanos, resalta cuán poco conocida es la flora brasileña", explican los autores. "Esto pone de relieve la urgencia de describir, estudiar y conservar la diversidad de plantas del país. Por lo tanto, esperamos que este descubrimiento estimule el estudio sobre los aspectos más diversos de la biología de esta especie", concluyen.

## DESCUBIERTA UNA NUEVA ESPECIE DE MUSGO QUE NO NECESITA MACHOS PARA REPRODUCIRSE

Investigadores de la Universidad de Murcia han descrito una nueva especie de musgo, a la que han llamado *Ceratodon amazonum*.



El nombre hace referencia a las Amazonas, tribu de la mitología griega formada y gobernada en su totalidad por mujeres guerreras, ya que no se han encontrado machos. Los resultados muestran que esta especie está estrechamente relacionada con *Ceratodon purpureus*. "Demostramos que durante la evolución de este nuevo musgo el tamaño de su genoma ha aumentado un 25% en comparación con la cosmopolita *C. purpureus* y que la frecuencia de los machos ha disminuido significativamente", explica Rosa María Ros Espín, investigadora de la Universidad de Murcia.

Aunque no se han encontrado ni machos ni evidencia de reproducción sexual reciente en la nueva especie, la diversidad genética entre las plantas es relativamente alta. Todo ello hace pensar que no necesita al ejemplar macho para reproducirse, sino que probablemente se propaga de manera asexual.

"Se multiplica por fragmentación de las plantas, ya que cada trocito de ellas tiene la capacidad de regenerar una planta completa de nuevo, la cual es genéticamente idéntica a la planta de la que procede", añade Ros Espín, que asegura que no se conocen otros casos en musgos en los que la pérdida de machos se haya asociado con los procesos por los que se originan nuevas especies. Ello resalta la complejidad de los mecanismos de especiación en estas plantas.

Los investigadores añaden que aunque la nueva especie es muy abundante en Sierra Nevada, suele ser más rara a medida que nos alejamos del macizo montañoso; a pesar de esto se han hallado muestras en la Región de Murcia.

Las técnicas actuales de biología molecular han permitido a los científicos de la UMU realizar un estudio profundo de las poblaciones del género *Ceratodon* en las zonas montañosas de la región mediterránea y compararlas con las de otras cordilleras y tierras bajas, principalmente del sur de Europa.

"Hicimos análisis genéticos de parentesco, medimos la cantidad de ADN en los núcleos de las células y determinamos el sexo de las plantas recolectadas en el campo; también estudiamos y medimos a nivel microscópico muchos caracteres morfológicos, tanto en plantas crecidas en el campo como cultivadas en el laboratorio", describe el investigador Olaf Werner.

Los expertos barajan la hipótesis de que *C. amazonum* ha ganado ADN en el cromosoma sexual, que comprende casi un tercio de su genoma. En otros organismos los cromosomas sexuales también acumulan material genómico rápidamente, lo que acarrea importantes consecuencias evolutivas y ecológicas. Además se ha detectado un grupo de muestras que presenta un genoma híbrido entre *C. amazonum* y *C. purpureus*, en el que el tamaño del genoma es aproximadamente la suma de los genomas de ambas especies.

El estudio comparativo de las muestras recolectadas en campo con las cultivadas in vitro llevan a la conclusión de que *C. amazonum* se distingue morfológicamente de *C. purpureus* e incluso del grupo híbrido. A pesar de que los resultados concluyen que las diferencias morfológicas observadas se deben principalmente a factores ambientales, los factores genéticos también tienen importancia.

Los musgos pertenecen al grupo de plantas denominado briófitos (plantas no vasculares). Realizan importantes funciones en los ecosistemas: amortiguan la desertización, regulan los niveles de agua en los cauces de los ríos, constituyen el hábitat donde se alimentan y protegen muchos microorganismos y pequeños animales.

## EL DEMONIO DE TASMANIA PODRÍA TENER LA CLAVE DE LA REGRESIÓN DE TUMORES

Los demonios de Tasmania se han visto al borde de la extinción por la rápida propagación de la enfermedad tumoral facial en los últimos 20 años. Ahora, el análisis de ejemplares aparentemente resistentes al cáncer ha permitido descubrir genes y mutaciones que parecen estar involucradas en la regresión de los tumores.



Los demonios de Tasmania son los marsupiales carnívoros más grandes del mundo. Viven únicamente en esta región australiana.

Las poblaciones de demonio de Tasmania han sufrido un declive devastador a causa de una enfermedad tumoral facial contagiosa, observada por primera vez en 1996. El alcance ha sido de tal envergadura que el número de individuos ha descendido más de un 80% entre 1996 y 2016. Desde entonces, la comunidad científica ha intentado dar con la cura de este cáncer, con algún avance.

El equipo de Andrew Storfer, genetista evolutivo y profesor de Biología de la Universidad del Estado de Washington (EE UU), lleva más de una década estudiando cómo algunas poblaciones de estos marsupiales carnívoros están desarrollando resistencia genética a este cáncer transmisible.

Pero no fue hasta hace un año cuando los expertos constataron algo inusual al capturar y marcar algunos ejemplares de una región aislada de Tasmania: estos animales con tumores faciales no

morían. De hecho, según los investigadores, durante varios meses los tumores desaparecían por sí solos.

"Era muy raro y quisimos comprobar la variación genómica que podría estar causando que estos demonios mejoraran espontáneamente", subraya Storfer. Así, los científicos secuenciaron los genomas de siete demonios de Tasmania que experimentaron regresión del tumor y el de tres que no lo hicieron.

Los resultados, publicados en la revista *Genome Biology and Evolution*, revelan que los animales cuyos tumores disminuyeron tenían tres regiones genómicas altamente diferenciadas que contenían

múltiples genes que se sabe están relacionados con la respuesta inmunitaria y el riesgo de cáncer en humanos y otros mamíferos. El estudio es el primer paso para caracterizar la base genética del rasgo de regresión del tumor.

"Algunos de los genes que creemos que tienen un papel en la regresión tumoral en los demonios de Tasmania también son compartidos por los humanos", indica Mark Margres, investigador en la Universidad de Clemson y uno de los autores del trabajo. La regresión del tumor no es un fenómeno exclusivo de los demonios de Tasmania, aunque es extremadamente raro.

Según el científico, aunque la investigación esté en fase muy temprana, podría eventualmente contribuir al desarrollo de

fármacos que desencadenen la respuesta de regresión del tumor en los demonios, en humanos humanos y en otros mamíferos que no tengan esta variante genética.

El siguiente paso en la investigación será analizar el genoma del tumor para ver si existen mecanismos específicos o mutaciones que conduzcan a la desaparición del tumor. Los científicos esperan que, gracias a la mejor comprensión de la base genética de la regresión tumoral en los diablos de Tasmania, se pueda identificar los mecanismos generales que subyacen a la regresión tumoral en ciertos cánceres humanos.

## DESCUBREN 20 NUEVAS ESPECIES DE MOSQUITO EN BRASIL

Se estima que Brasil posee del 15 al 20 por ciento de la biodiversidad de la Tierra, dada su heterogeneidad de hábitats naturales y sus dimensiones. Ahora, un estudio realizado en la Selva Atlántica de Brasil liderado por el investigador Olavi Kurina, de la Universidad de Ciencias de la Vida de Estonia, parece confirmar esta teoría.

La ecorregión de la Selva Atlántica en Brasil es una zona de naturaleza diversa, que sigue la línea costera del país y abarca bosques tropicales, subtropicales y manglares, y también matorrales y pastizales. "Hay muchas especies endémicas conocidas en esta región", apunta Olavi Kurina.

Además de la biodiversidad conocida, las investigaciones en estas selvas tropicales sirvieron para describir 20 nuevas especies de mosquitos del género *Manota*. Las especies descubiertas pertenecen a la familia de los mosquitos de hongo (*Mycetophilidae*) y son moscas pequeñas, de 1,5 a 3 milímetros de largo, con diferencias específicas que se encuentran principalmente en la morfología terminal de



las muestras masculinas, según la información de la Universidad de Ciencias de la Vida de Estonia. La nueva especie recibió nombres científicos por sus características morfológicas y en honor a los colegas que habían contribuido a la investigación. Como resultado del análisis zogeográfico, se describió una discrepancia entre la distribución comparativamente amplia de las especies de *Manota* y las áreas de endemismo conocidas para los dípteros en América del Sur y particularmente en el Bosque Atlántico brasileño.

## DESCUBREN EN UNA CUEVA AFRICANA UN DIBUJO GEOMÉTRICO DE HACE 73.000 AÑOS REALIZADO CON UN PEQUEÑO LÁPIZ

Fue realizado con un lápiz de ocre entre 1 y 3 milímetros de ancho.



La cueva de Blombos, en Sudáfrica, es un abrigo natural situado en un arrecife de difícil acceso, a unos 300 kilómetros de Ciudad del Cabo. Contiene una de las reservas más importantes de vestigios tecnológicos y culturales del paleolítico medio: allí han aparecido más de 2.000 objetos, que incluyen herramientas de piedra tallada, grabados, conchas ornamentales y restos de ocre rojo utilizado por los primeros *Homo sapiens*, cuya presencia allí comenzó hace unos 100.000 años. Y también fue allí donde hace 73.000 años, guarecido en el interior de este refugio costero, el primer dibujante del que se tiene noticia utilizó un pequeño lápiz para realizar un diseño geométrico, un patrón compuesto de líneas verticales y horizontales, sobre un fragmento de sílicato.

El hallazgo lo ha realizado un equi-

po internacional compuesto por científicos de la Universidad de Bergen en Noruega y del Centro Nacional de Investigaciones Científicas francés. En él los autores describen una lámina de sílicato lisa sobre la que alguien dibujó intencionadamente un patrón rayado con seis líneas, cruzadas por otras tres, plasmadas en ocre rojo. Los extremos abruptos en el borde de la lámina sugieren además que el dibujo originalmente se extendía sobre una superficie más grande y que puede haber formado parte de una obra aún más amplia.

"No nos atrevemos a llamarlo arte", aclara Karen Van Niekerk, una de las autoras del artículo, "pero desde luego se trata de un diseño abstracto con un significado concreto para su creador".

## DESCUBIERTO UN NUEVO DINOSAURIO GIGANTE DEL JURÁSICO EN SUDAMÉRICA

En la provincia de Free State de Sudáfrica han hallado un nuevo espécimen de dinosaurio denominado *Ledumahadi mafube*.

Se trata de un pariente cercano del brontosaurio, que caminó a cuatro patas, anticipando el estilo de locomoción perfeccionado por este. Su nombre proviene de uno de los 11 idiomas oficiales de Sudáfrica, el sesotho. Significa 'trueno gigante al amanecer'. Este dinosaurio, que se alimentaba de plantas, se remonta mucho más atrás que sus parientes en el pasado prehistórico del primer Jurásico. "Nos muestra que incluso hace 200 millones de años, estos animales ya se habían convertido en los vertebrados más grandes que alguna vez caminaron sobre la Tierra", señala Jonah Choiniere de la Universidad de Witwatersrand en Johannesburgo, Sudáfrica, institución que lidera la investigación, publicada en la revista Current Biology. Choiniere explica que vio por primera vez el espécimen después de que su estudiante Blair McPhee, le mostrase los huesos en 2012, poco después de que Choiniere se mudara a Sudáfrica.

"Blair me dijo lo importante que creía que era y hasta me mostró que algunos de sus huesos sobresalían aún de las rocas en el campo!", recuerda. Juntos, ellos y un equipo de científicos comenzaron a excavar el esqueleto durante un período de años. Era obvio que *Ledumahadi* era bastante grande. Los investigadores estiman que era el animal terrestre de mayor tamaño que existía en la Tierra cuando vivía. El espécimen descubierto representaba un adulto de unos 14 años de edad. Lo más probable es que pesara alrededor de 12 toneladas y que tuviera una altura de 4 metros desde la cadera.

"Su nombre refleja el gran tamaño del animal, así como el hecho de que su linaje apareció en los orígenes de los dinosaurios saurópodos. Honra la herencia reciente y antigua del sur de África", apunta Choiniere. "Lo primero que me llamó la atención de este animal es la increíble robustez de los huesos de las extremidades", dice McPhee. "Era de un tamaño similar al de los gigantes dinosaurios saurópodos, pero mientras que las extremidades de esos animales son bastante esbeltas, las de *Ledumahadi* son increíblemente gruesas. Para mí, esto indicaba que el camino hacia el



Reconstrucción artística de *Ledumahadi mafube*.

gigantismo en los saurópodos no era nada sencillo, y que la forma en que estos animales resolvieron problemas habituales de la vida, como comer y moverse, fue mucho más dinámica dentro del grupo de lo que se pensaba anteriormente", añade.

Conocer la biología de estos animales extintos es extremadamente difícil. Para determinar, si caminó a dos patas, como sus antepasados, o cuatro, los investigadores tuvieron que desarrollar un método que usa las medidas de los animales actuales. El método consistió en calcular el grosor de las extremidades de *Ledumahadi* para inferir su

peso y la cantidad de extremidades que ese peso tenía que haber soportado. El equipo

también demostró que muchos parientes anteriores a los saurópodos se ponían a cuatro patas y que esta postura corporal evolucionó más de una vez. Además, apareció antes de lo que los científicos pensaban.

Al analizar el tejido óseo del fósil, Jennifer Botha-Brink, del Museo Nacional Sudafricano en Bloemfontein estableció la edad del animal: "Podemos observar a través de su microestructura ósea fosilizada que el animal creció rápidamente hasta la edad adulta. Los anillos de crecimiento depositados anualmente en la periferia muestran que la tasa de crecimiento había disminuido sustancialmente en el momento de su muerte". Esto indica que el animal había llegado a la época adulta.

Con el estudio de los tejidos óseos se demostró también que *Ledumahadi* representa una etapa de transición entre estos dos grupos principales de dinosaurios. "La evolución de los saurópodos no es tan sencilla como pensábamos. De hecho, parece que los saurópodos evolucionaron posturas de cuatro patas al menos dos veces antes de que pudieran caminar con las extremidades erectas, lo que indudablemente los ayudó a ser tan exitosos en un sentido evolutivo", declara Choiniere.

Los resultados muestran que millones de años antes de que el tiranosaurio o el velociraptor aparecieran en el hemisferio norte, "había un próspero ecosistema de dinosaurios aquí en Sudáfrica, en el fondo del mundo, con gigantes de 12 toneladas como *Ledumahadi*, diminutos carnívoros como el *Megapnosaurus*, los primeros mamíferos, algunas de las primeras tortugas y muchos otros", concluye

## DESCUBIERTO EN CATALUÑA EL FÓSIL MÁS ANTIGUO DE UNA ARDILLA VOLADORA

En el yacimiento catalán del Vertedero de Can Mata, un equipo internacional de científicos ha recuperado más de 80 huesos del esqueleto, incluyendo un cráneo y varios elementos de las extremidades anteriores y posteriores, de una ardilla voladora, perteneciente a la especie *Miopetaurista neogrivensis*.

Los análisis confirman que era planeadora y que vivió hace 11,6 millones de años.

Las ardillas voladoras presentan una morfología única e inconfundible de los huesos de la muñeca, que están modificados para sujetar y desplegar el ptagio, nombre que recibe la membrana de piel que utilizan para volar. Las ardillas en realidad planean utilizando esta membrana. Gracias a este sistema pueden recorrer hasta 150 metros de un árbol a otro.

*Miopetaurista* era una ardilla voladora de tamaño muy grande. Los investiga-

Recreación de *Miopetaurista neogrivensis*.



dores estiman que debía pesar entre 1,1 y 1,6 kilos, comparable a la mayoría de especies de ardillas gigantes actuales.

"Tenemos que imaginarnos un animal de casi un metro de longitud incluyendo la larga cola y que, con las extremidades extendidas, podía tener una envergadura de unos 40 centímetros", explica Isaac Casanovas, el investigador del Institut Català de Paleontologia Miquel Crusafont (ICP) que lidera el estudio. Los huesos son tan grandes que inicialmente los científicos pensaron que habían encontrado restos de un primate.

El gran número de piezas recuperadas ha permitido generar un modelo tridimensional del esqueleto. "A partir de fotografías computarizadas del cráneo y múltiples fotografías elaboramos modelos de los diferentes huesos para obtener el modelo 3D", señalan Josep Fortuny (ICP) y Óscar Sanisidro, de la Universidad de Kansas (EE UU). "Para llenar los huecos de los elementos que faltaban nos basamos en la anatomía de la ardilla voladora gigante actual", matizan.

## ANKILOSAURODOAK

Kretazeoaren amaieran Ankilosaurido gehiago agertu ziren, eta Ipar Amerikan eta Asiako ekialdean Nodosaurioen lekua hartu zuten. Azken horiek bezala, armadura gogorra ermaten zuten sorbaldan, plaka eta arantza handiekin. Baina buruko koraza handiagoa zen eta buztanean hezurrezko pilota handia zuen, arerioen kontra erabili ahal zuena alde batera eta bestera mugituz gero.

Animalia hauek tanke militarren itxurara irudikatu ziren, are gehiago, zenbait espeziek tamaina hori zuten. Nodosaurioak baino baxuagoak eta sendagoak ziren, eta hezurrezko pilota zela eta, buztanak pisu handia zuenez, aldakako eta atzeko hanketako hezurak gogorragoak ziren. Aldaka eta bizkarrezurra, gutxienez, zortzi errain-ornoz lotuta zeuden. Pelbiseko berezko hezurak endekatu ziren eta itxura gabeko masa bilakatu ziren. Horren harira, dinosaurio Ornitiskiosen pelbisaren ezaugarria hegaztien antza izatea bazen ere, Ankilosauridoetan ez zen horrela gertatzen.



## TALASAURUS

**DESKRIBAPENA:** Ankilosauridoen ezaugarri tipikoak ditu, horren harira, garezur ornoduna dauka, atzealdean zabaltzen dena hezurrezko arantza bi sortzeko; belarritzat hartu ahal zirenak. Horrez gain, masailetan arantza bi zituen; hortz gabeko mokoa zuen eta masailezuraren atzealdean hagin txiki eta ahulak.

Gorputza hezurrezko plakez inguratuta zegoen eta albo arantzek babesten zuten. Buztanaren puntako hezurrezko mailua hiru hezur multzo osatuta zegoen, isats-ornotara lotuta eta gilgil nagusi bi sortuz. Ornoek hezurren tendoez egiten zuten bat, animaliak ibiltzen zuten bitartean buztana airean joan ahal izateko.

Talauruak bere burua mehatxatuta ikusiz gero, paleontologoen ustez, buztana alde batera eta bestera mugituko zuen arerioa beldurtzeko, baina puntako hezur masaren pisu handia altxatzeko masa bera indartuta izan behar zuen.

**TAMAINA:** 5 metro luze zen.

**NOIZ ETA NON BIZI IZAN ZEN?:** Kretazeoaren amaiera-koa da eta Asian (Mongolian) bizi izan zen.



## EUOPLOCEPHALUS

**DESKRIBAPENA:** Ankilosauridoen ezaugarri tipikoak ditu, horren harira, garezur ornoduna dauka, atzealdean zabaltzen dena hezurrezko arantza bi sortzeko; belarritzat hartu ahal zirenak. Horrez gain, masailetan arantza bi zituen; hortz gabeko mokoa zuen eta masailezuraren atzealdean hagin txiki eta ahulak.

Gorputza hezurrezko plakez inguratuta zegoen eta albo arantzek babesten zuten. Buztanaren puntako hezurrezko mailua hiru hezur multzo osatuta zegoen, isats-ornotara lotuta eta gilgil nagusi bi sortuz. Ornoek hezurren tendoez egiten zuten bat, animaliak ibiltzen zuten bitartean buztana airean joan ahal izateko.

Talauruak bere burua mehatxatuta ikusiz gero, paleontologoen ustez, buztana alde batera eta bestera mugituko zuen arerioa beldurtzeko, baina puntako hezur masaren pisu handia altxatzeko masa bera indartuta izan behar zuen.

**TAMAINA:** 5 metro luze zen.

**NOIZ ETA NON BIZI IZAN ZEN?:** Kretazeoaren amaiera-koa da eta Asian (Mongolian) bizi izan zen.



# AVES del MUNDO

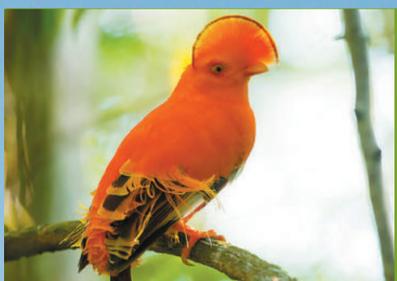
## BIODIVERSIDAD

En este número vamos a conocer a las especies de pájaros denominados gallitos de las rocas, cotingas rojas y fruteros, todos ellos pertenecientes a la subfamilia *Rupicolinae*, una subfamilia de aves paseriformes perteneciente a la familia Cotingidae, que agrupa a ocho especies, en cuatro géneros, nativas de América del Sur, donde se distribuyen en diversos ambientes amazónicos, andinos y de la Mata atlántica del sureste de Brasil.

Las hembras de gallitos de las rocas hacen sus nidos de barro y materia en putrefacción, los endurecen con saliva y los unen a la cara vertical de las rocas, seguramente como otra forma de protección.



Gallito de las rocas andino. *Rupicoea peruviana*.



Gallito de las rocas colombiano. *Rupicoea rupicola*.



Cotinga rojo guayanés. *Phoenicircus carnifex*.



Cotinga de cola negra. *Phoenicircus nigricollis*.



frutero verdinegro. *Pipreola riefferi*.



Frutero barrado. *Pipreola arcuata*.



Nenegalíto. *Pipreola jacunda*.



*Pipreola frontalis*.



*Pipreola chlorolepidota*.



*Pipreola whitelyi*.



*Pipreola lubomirskii*.



*Pipreola puchra*.

## LIZAR ARRUNTA

(*Fraxinus excelsior*)

### IDENTIFIKAZIOA ETA EZAUGARRIAK:

hosto galkorreko zuhaitza, hazkunde azkarrekoa eta bizi laburrekoa. Zutabe-eite hedatua du, eta berrogei metroko garaiera irits dezake.

hosto erorkor eta konposatuko zuhaitzen artean lizarrak ondoko ezaugarri bereizgarriak ditu; azal gris eta zarkatua du oin zaharretan, ez du arantzarik, hostoak oposaturik eta adarretan bertizilotan paraturik ditu.

Hosto-begiak hosto oinarrian, beltz eta handiak dira (botoien antzekoak). Ezaugarri honek bere familiakoa den *Fraxinus angustifoliatik* (Lizar hostotxikia) desberdintzen laguntzen digu, azken hau arrekolorekoa eta ertzeko hortz kopurua nerbio laterlen berdina edo txikiagoa bait da.

Zurtoin zuzena eta borobila du. Azala gaztetan gris-argi leuna eta zahartzean longitudinal-nalki zartatzen dena. Adaburu biribil eta zabala du, gutxi adarkatzen dena. Hosto erorkorrak, oposatuak, konposatuak eta bertizilo apikaletan paraturik ditu.

Inparipinatua dira, hau da, foliolo kopuru bakoitia dute; 9-13. Folioloak lantzeolatuak, oinarritik biribilak eta punta finean amaituak dira. Ertza zerratua dute eta hortz kopurua nerbio kopurua baino handiagoa da. Hostobegiak handiak, beltzak eta ikusgarriak dira.

**LORATZE:** lehenbiziko aldiz, hogeitauko adinetik aurrera loratzen dira, eta loreak txikiak izaten ditu, ape-

toak eta ia beltzak. Udaberrian emetzen zaizkio, hostoak atera aurretik.

Loreak hostoak baino lehenago irtetzen dira aurreko urteko adarretan eta ez dute ez kalizarik ezta korolarik ere.

Espezie dioikoa da, eta fruitua hegala lantzeolatu bat da, kolore berdekoa. Multzoak osatuz paratzen da, luku zintzilarietan.

**ERABILERAK:** hostoak eta adaskak onak dira abereentzako; oso kalitate oneko ikatza lor daiteke bere egurratik, oso erregai ona dena. Herramintzen kirtenak eta txalpartaren makilak egiteko balio du.

Baso ustiapenerako, haranen hondoan landatu behar dira 3 x 3 metrotako landaketa marko batekin.

Lizarraren zura oso elastikoa da, zuntz luze eta gogorrekoa -ezin hautsizkoa omen da-, eta oso erabilia izan zen Erdi Aroan lantzeko fabrikatzeko Horrexegatik izaten lizar-sail landatuak gaztelu



eta gotorlekuen inguruetan. Gaur egun, zur hori erreminta-kirtenak, eskiak, arranak eta altzariak fabrikatzeko erabiltzen da.

**HABITATA:** hosto erorkorreko basoetan hazten da, lurzoru heze, sakon eta freskoetan. Haltzadietan eta baso mistoetan ondo hedatzen den espeziea da, bertan alde argisuetan garatzen da. Harizti azido-filo ertzetan ere aurkitu dezakegu. Espezie heliofiloa, kolonizatzailea eta 100 urtez bizi daitekena da. Europa da jatorriz.

### HEDAPENA:

Mediterraneoaren arroa inguratzen duten herrialdeetan aurkitzen da, iritsiz Europako iparralderaino eta Asiako mendebalderaino. Basoko mendel eta soiluneetan, hesari eta sastrakadietan bizi ohi da, zuru fresko samarretan, aukeran karezikko substratu eutrofoetan.

Euskal Herrian orokorra da, ugariagoa isurialde mediterraneoan karraskalen eta erkameztien

giroan; baina leku aridoetan erriberako basoetan babesten da eta mendi garaienetan falta da.

**BESTELAKOAK:** Euskal kulturaren landare magikotariko bat da. Gomendagarria da baserriaren aurrekaldean Lizar bat izatea babesle gisa. San Juan gauan, adaska bat jarri behar da atean eta aurreko urtekoa sutan erre.

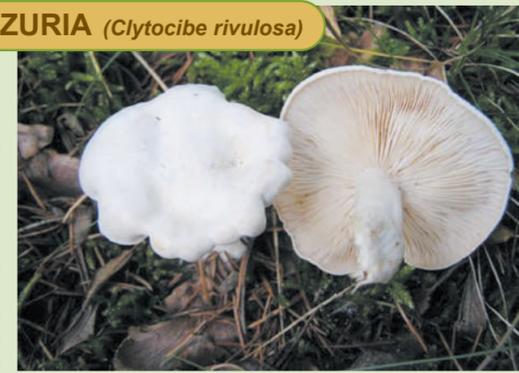
Mitologia germanikoan, sakratutzat hartzen zuten Yggdrasil izeneko lizar bat, jakinduriaren arbolatzat baitzeukaten.

Autore batzuek izen generikoa grekozko phraxix "hesia" hitzetik eratortzen diote, garai batean hesi moduan erabili izanari erreferentzia eginez; beste batzuek, berriz, latinezko fraxinus "xabalinea, gezia" hitzetik, zuraren antzinako erabileari erreferentzia eginez. Excelsior espeziifikoak garaierari egiten dio erreferentzia, beste lizar batzuetatik bereizteko.



## BIDEETAKO KLITZIBE ZURIA (*Clytocybe rivulosa*)

**DESKRIBAPENA:** txapela hasieran ganbil-launa da eta gero zapaldua. Bere kolorekoa okre-arrosa da eta azal zuri satinatu batek estaltzen du. Hau pixkanaka-pixkanaka desagertzekoan, zentrukidetuki koloreztaturik dagoen azpiko geruza ikus daiteke. Txapeleko ertza mehea eta ondulata da. Orriak dekurrente antzak dira eta krema kolorekoak. Hanka betea eta zuntzekoa da, hasieran zuriska eta gero okre-arrosaz tindatua. Mamia mehea eta elastikoa da eta bere kolorea zuria. Irin usaina du eta zapora gozoa. Esporak zuriak, leunak eta



elipsoidalak dira. Kontuz ibili behar da Marasmiu jangarria (*Marasmius oreades*), espeziearekin ez nahasteko, leku berdinetan ateratzen baitira, eta askotan elkarrekin gainera.

Desberdintasuna orrietan ikus daiteke *Marasmius oreades*-enak okre kolorekoak dira, hertsia eta dekurrenteak. Gerta daiteke *Errotaria* (*Clitopilus prunulus*) espezie jangarriarekin nahastea ere, baina orriak oso dekurrenteak dira arrosaz tindatuak. Irin usain handia du gainera eta, guziaz, hauskorra da eta ez elastikoa.

**HABITATA:** Euskal Herrian arrunta da. Estali gabeko lekuetan ateratzen da, belarretan taldeka edo sorgin-korroetan, uda eta udazkeneko hilabeteetan.

**JANGARRITASUNA:** Ez da jangarria. *Clytocybe* zuri honek ere Euskal Herrian pozoidurak eragin ditu.

# MAMÍFEROS DEL MUNDO

## FOCAS

En este número vamos a seguir conociendo a las especies de focas, pertenecientes a la familia *Phocidae*, que aglutina a 18 especies en 13 géneros, así como tres de las cuatro especies de delfines de río existentes en el mundo (el delfín del Ganges se da ya por extinto), el delfín del Amazonas, el de la Plata y el delfín del Yang-Tsé. La alimentación de la mayoría de las focas es suave y ligera, por eso, el conjunto de molares y premolares que tienen los carnívoros terrestres para cortar las presas, en las focas es mucho más uniforme y cuenta solo con cinco piezas. Su esperanza de vida es de unos 25 años y el máximo 46 años (foca gris).



Foca común. *Phoca vitulina*.



Foca manchada. *Phoca largha*.



Foca anillada. *Pusa hispida*.



Foca del Baikal. *Pusa sibirica*.



Foca del Caspio. *Pusa caspica*.



Foca gris. *Halichoerus grypus*.



Foca de Groenlandia. *Pagophilus groenlandicus*.



Foca listada. *Histriophoca fasciata*.



Foca capuchina. *Cystophora cristata*.



Delfín del Yang-Tsé. *Lipotes vexillifer*.



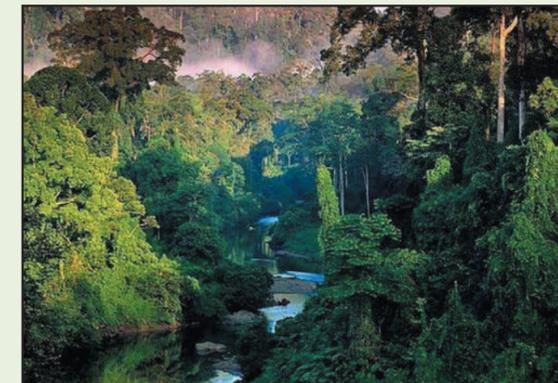
Delfín del Amazonas. *Inia geoffrensis*.



Delfín del La Plata. *Pontoporia blainvillei*.

## LOS BOSQUES AMAZÓNICOS NO SE MANTIENEN AL RITMO DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Un equipo de más de 100 científicos ha evaluado el impacto del cambio climático en miles de especies arbóreas en el Amazonas para descubrir a los "ganadores y perdedores" durante los últimos 30 años. El análisis señala que los efectos del cambio climático están alterando la composición de las especies arbóreas de los bosques amazónicos, pero no lo suficientemente rápido como para mantenerse al ritmo con el entorno cambiante.



para sobrevivir en condiciones más secas". El equipo también descubrió que los árboles más grandes, predominantemente especies de dosel en los niveles superiores de los bosques, están superando a las plantas más pequeñas. Las observaciones del equipo confirman la creencia de que las especies de dosel serían "ganadores" del cambio climático, ya que se benefician del aumento del dióxido de carbono, que puede permitirles crecer más rápidamente. Esto sugiere además que las mayores concentraciones de dióxido de carbono también tienen un impacto directo en la composición del bosque lluvioso y la

El equipo, dirigido por la Universidad de Leeds en colaboración con más de 30 instituciones en todo el mundo, utilizó los registros de más de cien parcelas permanentes mediante la cual monitorean la vida de los individuos arbóreos en la región amazónica. Esas parcelas son parte de la Red Amazónica de Inventarios Forestales (RAINFOR). Los resultados revelaron que, desde la década de 1980, los efectos del cambio climático global (sequías más fuertes, aumento de las temperaturas y mayores niveles de dióxido de carbono en la atmósfera) han afectado lentamente el crecimiento y la mortalidad de ciertas especies de árboles.

dinámica del bosque: la forma en que los bosques crecen, mueren y cambian.

Particularmente, el estudio encontró que las especies arbóreas que tienen preferencia por hábitats húmedos están muriendo con mayor frecuencia que otras y que las especies que se adaptan a climas más secos no pudieron reemplazarlas.

Además, el estudio muestra que los árboles pioneros (árboles que brotan rápidamente y crecen en los espacios que quedan cuando mueren los árboles) se están beneficiando del aceleramiento de la dinámica forestal.

La autora principal, Dra. Adriane Esquivel Muelbert, de la Escuela de Geografía de Leeds, dijo: "La respuesta del ecosistema esta rezagada con respecto al cambio climático. Los datos nos mostraron que las sequías que azotaron la cuenca del Amazonas en las últimas décadas tuvieron serias consecuencias para la composición del bosque, con una mayor mortalidad de especies arbóreas más vulnerables a las sequías y un insuficiente crecimiento que pueda compensar las pérdidas por especies mejor provistas

El coautor del estudio, Oliver Phillips, profesor de Ecología Tropical en Leeds y fundador de la red RAINFOR dijo: "El incremento de algunos árboles pioneros, como la Cecropia de crecimiento extremadamente rápido, es consistente con los cambios observados en la dinámica forestal, que también en última instancia, está siendo impulsado por el aumento de los niveles de dióxido de carbono".

Euridice Honorio, coautora e investigadora del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana, IAP, afirma: "El impacto del cambio climático en las comunidades forestales tiene consecuencias importantes para la biodiversidad de los bosques amazónicos. Las especies más vulnerables a las sequías tienen distribución restringida, lo que las hace más propensas a extinguirse si es que continúa este proceso."

"Nuestros hallazgos destacan la necesidad de medidas más estrictas para proteger los bosques amazónicos intactos existentes. El incremento en la tasa de deforestación por agricultura y la ganadería podría intensificar los efectos causados por el cambio climático global".

## CIENTÍFICOS DE 40 PAÍSES URGEN A ADOPTAR MEDIDAS "SIN PRECEDENTES" PARA LIMITAR EL CALENTAMIENTO A 1,5 GRADOS EN ESTE SIGLO

Si no se toman medidas "sin precedentes", la Humanidad y los ecosistemas terrestres están abocados a impactos hasta ahora no conocidos como consecuencia del calentamiento global. Esta advertencia está recogida en un documento elaborado por los expertos del Grupo Intergubernamental sobre Cambio Climático de la ONU aprobado el sábado 6 de octubre en Incheon (Corea del Sur).



El informe, firmado por 91 expertos de 40 países, destaca que para limitar durante este siglo la subida de la temperatura a 1,5 grados respecto a la época preindustrial hay que acometer transiciones energéticas "rápidas y de gran alcance". Las emisiones netas de CO2 tendrían que disminuir en 2030 un 45% respecto a 2010, seguir descendiendo hasta el "cero neto" en 2050.

"Limitar el calentamiento a 1,5 grados es posible según las leyes de la química y la física, pero para ello se necesitarían cambios sin precedentes", destacó Jim Skea, copresidente del grupo de trabajo III del IPCC. Dejar el calentamiento global en 1,5 grados, en vez de 2, "reduciría los impactos proble-

máticos en los ecosistemas, la salud humana y el bienestar, y facilitaría la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU", indicó Priyadarshi Shukla, también copresidente de ese equipo.

Los expertos quieren que las medidas se acuerden por consenso. "Los próximos años son probablemente los más importantes de nuestra historia", subrayó Debra Roberts, copresidenta del grupo de trabajo.

El informe escenifica las consecuencias a las que se enfrenta la Tierra, incluso si se frena el calentamiento global y se limita a un incremento de 1,5 grados en

este siglo. Con esta temperatura, el nivel del mar en 2100 se elevaría 10 centímetros menos que con 2 grados de aumento. La probabilidad de que el Ártico quedara libre de hielo en verano sería de un vez por siglo, frente a un mínimo de una vez por decenio. Y los arrecifes de coral disminuirían entre un 70 y un 90% mientras que con 2 grados desaparecerían completamente. "La buena noticia es que algunos tipos de medidas ya se están llevando a cabo en todo el mundo, pero sería necesario acelerarlas", advirtieron los expertos. En España, Greenpeace y WWF reclamaron la aprobación de una ley de cambio climático y Transición Energética "ambiciosa".

## LA ONU URGE A TOMAR MEDIDAS "SIN PRECEDENTES" CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO

Los científicos reclaman una transformación drástica para limitar el aumento de la temperatura a 1,5 grados.

El Panel Intergubernamental de expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) de Naciones Unidas presentó el lunes 8 de octubre un informe en la localidad surcoreana de Incheon en el que instó a poner en marcha "cambios de gran alcance y sin precedentes en todos los aspectos de la sociedad" para limitar el calentamiento global a 1,5°C y evitar así "daños irreparables".

Según el texto, está previsto que las temperaturas aumenten hasta 1,5°C entre los años 2030 y 2052 si el calentamiento global continúa avanzando a su ritmo actual y no se ponen en marcha una serie de medidas a nivel internacional. En este sentido, los expertos aseguran que la limitación del cambio climático "tendría beneficios claros para las personas y los ecosistemas naturales y podría ir acompañada del afianzamiento de una sociedad más sostenible y equitativa".

"Uno de los mensajes fundamentales difundidos de forma contundente por el informe es que ya estamos viviendo las consecuencias de un calentamiento global de 1°C con condiciones meteorológicas más extremas, crecientes niveles del mar y un menguante hielo marino en el Ártico", manifestó Panmao Zhai, que preside uno de los grupos de trabajo del IPCC.

Asimismo, el informe indica que en 2100 la "elevación del nivel del mar sería 10 centímetros inferior con un calentamiento global de 1,5°C en comparación con uno de 2°C". Con un calentamiento global de 1,5°C sobre niveles preindustriales, la probabilidad del océano Ártico de quedarse sin hielo en verano sería de una vez por siglo frente a un mínimo de una vez por cada decenio en caso de que sea de 2°C.

"Los arrecifes de coral disminuirían entre un 70 por ciento y un 90 por ciento con un calentamiento de 1,5°C, mientras que prácticamente todos ellos desaparecerían con uno de 2°C", advirtió el IPCC. El documento, bajo el título de 'Informe especial del IPCC sobre los impactos del calentamiento global de 1,5°C con respecto a los niveles prein-



dustriales y las trayectorias correspondientes que deberían seguir las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero en el contexto del reforzamiento de la respuesta mundial a la amenaza del cambio climático, el desarrollo sostenible y los esfuerzos por erradicar la pobreza', es el quinto que presenta la organización.

Si no se limitan las emisiones, el IPCC prevé un incremento de las temperaturas extremas, un mayor número de episodios con intensas precipitaciones y una mayor posibilidad de que se registren sequías y escasez de lluvias en diversas regiones del mundo. Además, el nivel del mar continuará aumentando, lo que dificultará la adaptación en ecosistemas de áreas costeras, deltas e islas de poco tamaño.

El impacto del cambio climático provocará a su vez la extinción de especies y dañará la biodiversidad y los ecosistemas. El informe muestra que "limitar el calentamiento global reduce los riesgos a la biodiversidad marina, la pesca y los ecosistemas, así como su utilidad para los humanos, tal y como se ha podido observar en el Ártico".

"Cada porción extra de calentamiento tiene importancia, especialmente en la medida en que un calentamiento de 1,5°C o más incrementa el riesgo asociado a cambios duraderos o irreversibles, como la pérdida de algunos ecosistemas", afirmó por su parte Hans Otto Pörtner, copresidente del Grupo de trabajo II del IPCC.

El IPCC, señaló que ya se ha producido un

aumento de 1°C desde mediados del siglo XIX debido al aumento de las emisiones de dióxido de carbono, y explicó que para limitar a 1,5°C el calentamiento global es necesario que se realicen cambios "rápidos, de gran alcance y sin precedentes" en el uso de la tierra y la energía, la industria, los edificios, el transporte y las ciudades.

Los objetivos fijados en París no son suficientes

En relación con los objetivos acordados en París para reducir las emisiones, el informe indica que éstos no son suficientes. Para lograr contener el calentamiento, las emisiones netas globales de dióxido

de carbono generadas por el hombre deben disminuir en aproximadamente un 45% de cara a 2030 respecto a los niveles de 2010 y alcanzar así un "cero neto" para mediados de siglo. "Esto significa que se necesitaría compensar cualquier emisión remanente removiendo dióxido de carbono de la atmósfera", recoge el texto.

Para lograrlo, el informe pone el foco sobre las energías renovables y hace hincapié en que estas deberían suministrar entre el 70 y el 85 por ciento de la electricidad de cara a 2050, lo que permitiría permanecer dentro del límite establecido. Actualmente las energías renovables suministran el 25 por ciento.

El uso de combustibles fósiles como el carbón debería disminuir hasta el 8 por ciento y el de carbón, por su parte, a un 2 por ciento como máximo. Si las temperaturas excedieran el límite fijado de 1,5°C, serán necesario utilizar nuevas técnicas de retirada del carbón.

Por el contrario, la eficacia de medidas como la plantación forestal, la bioenergía o la retirada de CO2 no ha sido comprobada a grandes escalas y podrían producir riesgos de diversos tipos.

El secretario general de la ONU, Antonio Guterres, manifestó tras la publicación del informe que "no es imposible limitar el calentamiento global a 1,5°C", pero señaló que "esto requiere actuar de forma urgente, colectiva y sin precedentes en todas las áreas". "No hay tiempo que perder", manifestó.

## EL PASADO MES DE AGOSTO, EL SEGUNDO MÁS CÁLIDO EN LOS ÚLTIMOS 53 AÑOS

Agosto ha sido un mes muy cálido con una temperatura media de 25,6 grados, un 1,7°C por encima de lo normal para este mes, lo que le convierte en el segundo agosto más cálido en España desde 1965, sólo por detrás de agosto de 2003.



Rubén del Campo, portavoz de la Agencia Estatal de Meteorología (Aemet), ha destacado que durante la ola de calor registrada entre los días 1 y 7 de agosto, se alcanzaron las temperaturas más elevadas, superándose los 40 grados en muchos puntos del centro y sur e incluso, los 45 grados en Extremadura y Andalucía. Durante este mes se han batido algunos récords de máxima absoluta para agosto: en el observatorio madrileño de Cuatro Vientos se alcanzaron 40,8°C el día 3 y en Zamora, 40,4°C el día 6. Hay que destacar que tres de los días de la ola de calor (2, 3 y 6 de agosto) forman parte de los diez días más cálidos para el conjunto de España desde 1941.

Las temperaturas nocturnas también fueron muy elevadas durante la ola de calor superando algunos registros de mínima más alta no solo para el mes de agosto, sino para el conjunto del año, como, por ejemplo, los 27,3 grados de mínima en Barcelona el día 5. En cuanto a las precipitaciones, ha tenido un carácter normal, con unas lluvias que han dejado 20 litros por metro cuadrado en el conjunto de España, cuando la media para este mes es de 23 litros por metro cuadrado. La distribución de las lluvias ha sido de manera muy desigual afectando con mayor intensidad al este peninsular y Baleares mientras que en extensas áreas de Castilla y León, La Rioja, Madrid, Castilla-La Mancha, Extremadura, oeste de Andalucía, sureste de Galicia y Canarias las lluvias han sido inferiores a 5 litros. El mes ha sido muy seco en zonas del sur de Galicia, oeste y norte de Navarra, y en gran parte de Castilla y León, País Vasco y La Rioja, sin embargo, ha resultado muy húmedo al este de Baleares, en Canarias, sur de Teruel, y en una área que abarca parte de Albacete, Murcia y Alicante.

## EL CALENTAMIENTO GLOBAL HARÁ QUE LAS PLAGAS AMENACEN LA SEGURIDAD ALIMENTARIA MUNDIAL

Expertos calculan que los insectos provocarán en Europa un aumento en las pérdidas de las cosechas de trigo entre el 50% y el 100%.



Las pérdidas en las cosechas de arroz, maíz y trigo por los insectos se dispararán en un mundo más caliente que el actual hasta límites que, si no hacemos nada, pondrían en peligro la seguridad alimentaria, advierte un grupo de científicos de la revista "Science". Los autores calculan que, por cada grado que aumente la temperatura, las pérdidas en esas cosechas crecerán entre un 10% y un 25%, y que, si sube 2 grados, la producción de los tres granos se reducirá en 213 millones de toneladas anuales. Esos tres granos son básicos en la dieta de 4.000 millones de personas y suponen el 42% del total de calorías que consume la humanidad.

"Con el cambio climático vamos a ver un aumento de la presión de las plagas", asegura Scott Merrill, de la Universidad de Vermont y coautor del estudio. Será la consecuencia de un incremento de la actividad de los insectos y de que sus poblaciones también crecerán más rápidamente. "Cuando la temperatura sube, el metabolismo de los insectos se acelera, luego tienen que comer más", indica Merrill. Aunque los expertos creen que su población

podría descender en las regiones tropicales -ya que las temperaturas ya son las óptimas para maximizar su actividad y tasa de reproducción-, ese no sería el caso de Europa, Estados Unidos y China. En estas tres zonas, "tendremos más insectos y comerán más", dice Curtis Deutsch, de la Universidad de Washington y uno de los directores de la investigación, en la que se han revisado décadas de trabajos de laboratorio y estudios en entornos naturales.

El impacto del aumento de la población y la actividad de los insectos será, por tanto, mayor en algunas de las regiones más productivas del mundo. El aumento de las pérdidas de las cosechas de trigo será del 50% al 100% en Europa y del 30% al 40% en los de maíz en EE UU. En millones de toneladas anuales, la Humanidad dispondrá de 16 menos de trigo europeo, 20 menos de maíz estadounidense y 27 menos de arroz chino. Cada una de estas tres regiones es la principal productora del cultivo correspondiente.

Los autores creen que está en manos de gobiernos y agricultores minimizar el impacto de este fenómeno, entre otras cosas, optando por variedades de cultivos más resistentes a plagas, incluidas las modificadas genéticamente. Además, recuerda Deutsch, "nuestra elección ahora no es si el calentamiento ocurrirá o no, sino cuánto estaremos dispuestos a tolerar", en clara referencia a la necesidad de medidas efectivas globales contra las emisiones de gases de efecto invernadero.

## EL DESHIELO DEL ÁRTICO SE ACELERA A UN RITMO SIN PRECEDENTES

Groenlandia alberga el segundo depósito de agua dulce más grande de la Tierra, después de la Antártida. Actualmente, el 60% de las contribuciones al aumento del nivel del mar provienen del derretimiento de su capa superficial que se abre camino a través de corrientes que llegan hasta el océano. Los científicos estiman que la desaparición total de esta capa de hielo del Ártico supondría una elevación de siete metros en el nivel global del mar.



Hasta ahora, se había estudiado el impacto del cambio climático sobre la extensión del hielo en el Ártico a través de observaciones satelitales que revelaban datos del deshielo desde los años 1970. Hoy, un estudio publicado en la revista Nature recrea una nueva crónica histórica más precisa desde el siglo XVII hasta la actualidad que describe el recorrido del hielo.

El trabajo permite comprender mejor el verdadero impacto del clima sobre el Ártico. Los resultados de esta investigación, liderada por Luke Trusel de la Universidad de Rowan (Nueva Jersey, EE UU), revelan que el aumento del deshielo comenzó a mediados de 1800, tras el inicio de la era industrial, y que la velocidad de desaparición no ha hecho más que acelerarse, por encima de la variabilidad normal, hasta el día de hoy.

"En comparación con el comienzo de la era industrial, nos encontramos actualmente con un 50% más de agua de deshielo. Según los datos, se ha producido un 30% de este aumento únicamente durante el siglo XX", señala la Sarah Das de la Institución Oceanográfica de Woods Hole y coautora de la publicación. La experta explica que los índices actuales "se han disparado" por encima de la normalidad.

Estas alarmantes conclusiones fueron el resultado de un trabajo de observación de núcleos extraídos del hielo glaciar y de un casquete costero en diferentes zonas de más de 1.800 metros por encima del nivel del mar. A esta altitud, el agua derretida durante la época estival se congela antes y evita perderse en el océano. De esta manera, se registra en el hielo una cronología de bandas congeladas que indican, año por año, las condiciones ambientales del terreno. Las perforaciones se realizaron durante varias expediciones que tuvieron lugar en 2003, 2014 y 2015.

Tras las expediciones, los núcleos fueron trasladados a EE UU para su posterior análisis en diferentes laboratorios. Finalmente, los resultados se combinaron con datos registrados por satélite y modelos climáticos con el fin de validar las observaciones.

Según el experto en glaciología, Nick Golledge, de la Universidad de Wellington (Nueva Zelanda), este nuevo estudio es significativo porque combina mediciones de los cambios en el derretimiento de la superficie de la capa de hielo de Groenlandia con simulaciones de modelos computarizados independientes, y ambas líneas muestran claramente que el deshielo de las últimas décadas no tiene precedentes en los últimos 350 años.

La investigación muestra que a medida que la temperatura del aire aumenta sobre Groenlandia, el deshielo se acelera. En lugar de derretirse a un ritmo constante a medida que el clima se calienta, la capa se derretirá cada vez más por cada grado de aumento en la atmósfera.

Esta aceleración en el deshielo también es el resultado de una retroalimentación que genera más derretimiento y escorrentía (flujos de agua sobre la superficie) a medida que el clima se calienta. Una de las principales retroalimentaciones es el oscurecimiento de la capa de hielo que reduce su albedo (reflexión de los rayos del sol) y por lo tanto, absorbe en mayor medida el calor.

La inestabilidad de la capa de hielo marino en la Antártida y la pérdida irreversible del hielo de Groenlandia podrían dar lugar a un aumento de varios metros del nivel del mar a lo largo de cientos a miles de años. En estos momentos, la pérdida de masa de los glaciares y las capas superficiales de estos dos polos agrega al océano 670 gigatoneladas de agua al año.

Esta disipación del agua derretida no contribuye únicamente a elevar el mar, sino que también posee el potencial de alterar las corrientes oceánicas que, entre otras cosas, establecen un equilibrio en la repartición de las temperaturas a través del globo. Por ejemplo, son responsables de mantener zonas con climas relativamente estables y exportar el calor de las latitudes más bajas. El científico Luke Trusel declara que este estudio es "la prueba de que el deshielo de Groenlandia no forma parte de un ciclo natural".

## LA UE ACABARÁ CON EL 100% DE LAS EMISIONES DE CO2 PARA 2050

Días antes de la Cumbre del Clima en Katowice, la Comisión Europea anunció su objetivo lograr la neutralidad climática en Europa a mediados de siglo. Para ello propone la descarbonización total de la energía en 2050, es decir, el fin del uso de los combustibles fósiles en el sector energético.



Ante la retirada de Estados Unidos del acuerdo de París y con la responsabilidad que conlleva ser los causantes de alrededor de un 10% de las emisiones, la Unión Europea se ha convertido en líder de la lucha contra el cambio climático. El miércoles 28 de noviembre, la Comisión Europea anunció su objetivo de acabar con las emisiones de gases de efecto invernadero y lograr así la neutralidad climática en Europa en 2050.

"Con este plan, Europa será la primera gran economía del mundo en alcanzar las emisiones cero en 2050", anunció el Comisario para la Acción por el Clima y la Energía, Miguel Arias Cañete. "Hay muchos retos en la carretera pero con el cambio climático, el business as usual son es opción y no podemos permitirnos precio de la inacción", insistió Cañete, "alcanzar la neutralidad climática es necesario, posible y va en el interés de Europa".

La estrategia presentada por la Comisión no va, de momento, más allá de las metas del marco sobre el clima y la energía para 2030 -reducción de al menos 40% de las emisiones de gases de efecto invernadero, una cuota de al menos 27% de energías renovables y una mejora del 27% en

eficiencia energética-. El objetivo de esta nueva estrategia es precisamente trabajar a largo plazo y encontrar una solución a tiempo, que permita alcanzar la neutralidad climática en 2050. Bruselas aspira a reducir entre un 80% y un 100% las emisiones de gases de efecto invernadero, en línea con los Acuerdos de París sobre el clima, y así contribuir a controlar el aumento de la temperatura y mantenerlo por debajo de 2°C además de incrementar para lograr que se quede en menos de 1,5°. Lograrlo, entiende la Comisión, pasa por asegurar la neutralidad climática.

Entre otros aspectos, el ejecutivo europeo propone la descarbonización total de la energía en 2050, es decir, el fin del uso de los combustibles fósiles en el sector energético. En 2050 más del 80% de la electricidad de la UE debería producirse a partir de fuentes de energía renovables, ya que más del 75% de las emisiones se producen en el sector energético.

Y lo mismo ocurre con la industria o el transporte. La utilización de energías renovables contribuirá también a la reducción de las emisiones de la industria, pero el reciclaje y la economía circular deben ser también ejes fundamentales de la transformación energética.

Actualmente la UE invierte aproximadamente el 2% del PIB en el sistema energético. Lograr el fin de las emisiones de gases de efecto invernadero requiere un aumento de un 2,8% anual, según cifras de la Comisión. Sin embargo, según Bruselas, esa misma inversión supone un estímulo al crecimiento y el empleo que supondría un 2% en 2050.

"La reducción de emisiones de carbono estimulará las inversiones en soluciones europeas de energía limpia de hasta casi 300 mil millones de euros al año", explicó el Comisario Arias Cañete.

"Y, en general, ayudará a que nuestra economía crezca hasta el 2% del PIB para 2050", subrayó. La UE prevé además aumentar del 20% al 25% el gasto a acciones relacionadas con el cambio climático para el marco financiero plurianual 2021-2027, aunque el Parlamento Europeo propone ir más allá incluso del 30%.

Pero el impacto no solo será económico, también social, ya que determinados profesionales se verán notablemente afectados. La transición energética debe ser además justa. La Comisión Europea pretende abordar estas cuestiones a través del Fondo Social Europeo y de Adaptación a la Globalización y llama a los estados miembros a hacer lo mismo.

Un proceso democrático Pero para la Comisión, la estrategia debe ser

mucho más que una serie de objetivos, debe ser "una visión" que aborde todas las políticas europeas para asegurar una transición energética justa y una economía más verde y sostenible.

Bruselas cree además que esta estrategia debe ser el fruto de un proceso democrático. Llama a las instituciones europeas -Consejo, Parlamento, Comité de Regiones y Comité Económico y Social-, los actores interesados y a los ciudadanos a trabajar para lanzar un debate que permita dilucidar cómo puede la UE hacer una contribución justa para cumplir los objetivos del Acuerdo de París a largo plazo y lograr esta transformación. El proceso debería finalizar antes de la cumbre sobre el futuro de Europa en el 9 de mayo del próximo año en Sibiu, Rumania.

"Si no lideramos, nadie más lo hará", aseguró el Comisario Miguel Arias Cañete, "y si nadie más actúa, el cambio climático sin restricciones afectará gravemente a Europa, como a todos los demás".

Entre otros aspectos, el ejecutivo europeo propone la descarbonización total de la energía en 2050, es decir, el fin del uso de los combustibles fósiles en el sector energético. En 2050 más del 80% de la electricidad de la UE debería producirse a partir de fuentes de energía renovables, ya que más del 75% de las emisiones se producen en el sector energético.

## LA POLUCIÓN ACORTA LA ESPERANZA DE VIDA GLOBAL MÁS DE UN AÑO

La contaminación del aire reduce la esperanza de vida a escala mundial en más de un año, según un estudio publicado en la revista "Environmental Science & Technology Letters". A partir de los datos de contaminación de 185 países, los autores han podido cuantificar el impacto en la salud. Así, un egipcio ve acortada su vida en 1,9 años y un español en unos 9 meses. "En este estudio, hemos sido capaces de identificar sistemáticamente cómo la contaminación del aire acorta sustancialmente vidas en todo el mundo sin su previo y expreso consentimiento", dice Joshua Apte, uno de los investigadores.

### También reduce inteligencia

Pero la contaminación no solo causa problemas de salud, sino también una reducción "enorme" en la inteligencia de las personas que respiran ese aire, según un nuevo estudio realizado en China. Según este informe, los altos niveles de polución están relacionados con peores resultados en las pruebas de lenguaje y aritmética, unos descendidos que son equivalentes a "la pérdida de un año en la educación de una persona", sostienen los autores de la investigación.

"El aire contaminado provoca una reducción de un año en el nivel educativo, lo cual es muy significativo", asegura Xi Chen, miembro de la Escuela de Salud Pública de Yale y uno de los autores de esta investigación. Aunque se ha desarrollado en China, sus conclusiones son extrapolables al resto de países, ya que el 95% de la población mundial respira aire contaminado, especialmente con dióxido de nitrógeno y azufre.

## LA ONU URGE TRIPlicAR LOS ESFUERZOS PARA COMBATIR EL CAMBIO CLIMÁTICO TRAS EL RÉCORD DE EMISIONES EN 2017

El informe advierte que las emisiones de gases de efecto invernadero volvieron a aumentar después de tres años de estabilidad.

Los países deben triplicar sus compromisos climáticos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero para cumplir el objetivo recogido en el Acuerdo de París de limitar a 2°C el calentamiento del planeta respecto a la era preindustrial e incluso quintuplicar los esfuerzos comprometidos para que la subida de temperatura se quede en 1,5°C. Así se recoge en el noveno informe anual de ONU Medio Ambiente (antes Pnuma) sobre la disparidad de las emisiones, hecho público el martes 27 de noviembre, a pocos días del comienzo de la 24ª Conferencia de las Partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, que se celebró en Katowice (Polonia) del 3 al 14 de diciembre.

El informe principal de ONU Medio Ambiente evalúa cada año la llamada "brecha de emisiones", es decir,



la disparidad entre los niveles de emisiones previstos en 2030 y los requeridos para cumplir con los objetivos de 2°C o 1,5°C.

El último 'informe sobre la brecha de emisiones' muestra que las emisiones de gases de efecto invernadero volvieron a aumentar en 2017 después de tres años de estabilidad y destaca la necesidad de que comien-

cen a disminuir antes de 2030 para garantizar el cumplimiento del objetivo de 2°C. Si continúan las tendencias actuales el calentamiento global será de 3°C a finales de siglo y a partir de entonces será aun mayor.

El documento, elaborado por un equipo internacional de científicos, indica que las emisiones globales alcanzaron en 2017 niveles históricos de 53,5 gigatoneladas de dióxido de carbono equivalente (GtCO2e) y que no hay evidencias de que vayan a comenzar a disminuir en los próximos años.

### Sólo 57 países cumplen

Sólo 57 países están en camino de iniciar una tendencia a la baja antes de 2030, según el estudio. En general, si se quiere poner al mundo en vías de limitar el calentamiento global en 2°C,

las emisiones globales de gases de efecto invernadero deben ser un 25% menores en 2030 respecto a 2017. Este análisis deja claro que el ritmo actual de la acción nacional es insuficiente para cumplir los objetivos del Acuerdo de París, puesto que el aumento de las emisiones y la lentitud en la acción climática implican que la brecha de emisiones es ahora más grande que nunca.

"El reciente informe del IPCC sobre el calentamiento global de 1,5°C activó las alarmas de incendio a nivel global. Este informe investiga las causas de ese incendio", apuntó la directora ejecutiva adjunta de ONU Medio Ambiente, Joyce Msuya, quien añadió: "La ciencia es clara: los gobiernos deben avanzar más rápido y con mayor urgencia. La buena noticia es que tenemos a nuestro alcance todos los medios para extinguir el incendio". Si bien los autores del estudio resaltan que todavía existe la posibilidad de cerrar la brecha de emisiones y mantener el calentamiento global por debajo de 2°C, advierten de que el tipo de acción drástica y a gran escala que se necesita con urgencia aún está por verse.

Gobiernos, empresas, inversores, universidades y organizaciones de la sociedad civil cada vez se comprometen más con la acción climática audaz. Estas instituciones son cada vez más reconocidas como un elemento clave para lograr los objetivos globales. Aunque las estimaciones sobre el potencial de reducción de emisiones de estos sectores varían ampliamente, algunos mencionan hasta 19 GtCO2e para 2030, lo que sería suficiente para cerrar la brecha en 2°C.

Este escenario, acompañado por una política fiscal cuidadosamente diseñada, tiene un potencial aún mayor. "Cuando los gobiernos adoptan impuestos a los combustibles fósiles y medidas de política fiscal para subsidiar las alternativas de bajas emisiones, pueden estimular las inversiones correctas en el sector energético y reducir significativamente las emisiones de carbono", subrayó Jian Liu, científico jefe de ONU Medio Ambiente.

Liu recalcó que, "afortunadamente, el potencial de usar la política fiscal como un incentivo es cada vez más reconocido". "Ya están implementadas o programadas 51 iniciativas de fijación de precios del carbono que cubren aproximadamente un 15% de las emisiones globales. Si se eliminaran todos los subsidios a los combustibles fósiles, las emisiones globales de carbono podrían reducirse hasta un 10% para 2030. También es esencial establecer el precio correcto del carbono. A 70 dólares por tonelada de CO2, en algunos países es posible reducir las emisiones hasta un 40%", explicó.

## LA OMS DICE QUE LOS BENEFICIOS PARA LA SALUD DE REDUCIR LAS EMISIONES SUPERAN "CON CRECES" EL COSTE DE CUMPLIR EL ACUERDO DE PARÍS

Los beneficios para la salud superan "con creces" el coste de cumplir con las metas de reducción de emisiones contempladas en el Acuerdo de París, promulgado en 2016, según recoge un informe publicado el miércoles 5 de diciembre por la Organización Mundial de la Salud (OMS).



los elementos básicos que todos necesitamos para una buena salud: aire limpio, agua potable o alimentos nutritivos, y socavará décadas de progreso en la salud mundial. No podemos permitirnos retrasar más la acción", reivindica el director general de la OMS, Tedros Adhanom Ghebreyesus. En este punto, la organización internacional recuerda que "las mismas actividades humanas que están desestabilizando el clima de la Tierra también contribuyen directamente a la mala salud".

El estudio destaca por qué la salud es "crítica" para el avance de la acción por el clima, y presenta recomendaciones clave para los responsables políticos. De acuerdo con la OMS, cumplir con los objetivos del Acuerdo de París podría salvar alrededor de un millón de vidas al año en todo el mundo para el año 2050 solo con la reducción de la contaminación del aire.

Las últimas estimaciones de los principales expertos también indican que el valor de los beneficios para la salud derivados de la acción climática sería aproximadamente el doble del coste de las políticas de reducción a nivel mundial, y la relación beneficio-coste es "incluso mayor" en países como China e India. Tal y como recuerda la OMS, la exposición a la contaminación del aire causa 7 millones de muertes en todo el mundo cada año y cuesta alrededor de 4.500 millones de euros en pérdidas más del 4 por ciento de su PIB, mientras que las acciones para alcanzar los objetivos de París costarían alrededor del 1 por ciento del PIB mundial.

"El Acuerdo de París es el acuerdo de salud más potente de este siglo. La evidencia es clara de que el cambio climático ya está teniendo un impacto grave en la vida y la salud de las personas. Amenaza

El principal impulsor del cambio climático es la combustión de combustibles fósiles, que también es un importante contribuyente a la contaminación del aire", apostilla. "El verdadero coste del cambio climático se siente en nuestros hospitales y en nuestros pulmones. La carga sanitaria de las fuentes de energía contaminantes es ahora tan alta que pasar a opciones más limpias y más sostenibles para el suministro de energía, transporte y sistemas alimentarios se paga por sí solo. Cuando se toma en cuenta la salud, la mitigación del cambio climático es una oportunidad, no un costo", recuerda la directora de la Salud Pública de la OMS, María Neira. El informe especial de la OMS describe cómo los países de todo el mundo están tomando medidas para proteger la salud, pero lamenta que el apoyo sigue siendo "muy inadecuado, especialmente en los pequeños estados insulares en desarrollo y países menos desarrollados".

"Solo aproximadamente el 0,5 por ciento de los fondos multilaterales para el clima dispersos y la adaptación al cambio climático se han asignado a proyectos de salud", calculan. Por ejemplo, los países de las islas del Pacífico contribuyen con el 0,03 por ciento de las emisiones de gases de efecto invernadero, pero se encuentran entre los más profundamente afectados por sus impactos.

## 197 PAÍSES CIERRAN LA CUMBRE DEL CLIMA CON UN ACUERDO DE MÍNIMOS

La Cumbre del Clima finalizó el sábado 15 de diciembre con un acuerdo parcial que recoge las decisiones de 197 países. El nuevo pacto, pensado para poner en marcha el Acuerdo de París en 2020, pospuso para nuevos encuentros algunos temas de discordancia que retrasaron, hasta 24 horas, la resolución final de la conferencia celebrada en Katowice, Polonia.

Las negociaciones, que arrancaron el 3 de diciembre, han estado marcadas por la oposición de los países productores de petróleo (EEUU, Rusia, Arabia Saudí y Kuwait) a admitir el informe científico elaborado por el panel de expertos IPCC, que se ha usado de base para establecer los acuerdos. El estudio alerta de las graves consecuencias que sufrirá la Tierra de no reducir los gases de efecto invernadero y limitar el calentamiento global a 1,5 °C por encima de la temperatura que el planeta tenía antes de la era industrial. El texto recoge la recomendación de tomar medidas de urgencia para paliar los fenómenos climáticos extremos que ya afectan a la población, a los ecosistemas y a la biodiversidad mundial.

En el acuerdo de Katowice no todos los países aceptaron las indicaciones de los científicos. Quedó en el aire el compromiso urgente de cumplirlas. El convenio "invita" a los Estados, pero no "obliga", a revisar y aumentar la ambición que quieren lograr para cumplir lo que advierten los científicos. Este ha sido uno de los grandes escollos de las discusiones, con un bloque exigente que quería medidas ambiciosas (liderado por Europa) y otro que pedía flexibilidad.

La Cumbre no logró alinear las ambiciones con la ciencia, en particular, la necesidad de dejar en claro que las emisiones globales de los combustibles fósiles deben reducirse a la mitad en 2030 para mantenerse en línea con el informe del IPCC. Este aspecto va a ser difícil que se cumpla ya que no ha habido un consenso global y se necesitarán más reuniones para resolverlo.

Según Ottmar Edenhofer, economista climático, codirector del mismo centro y director del Instituto Mercator para la Investigación de los Bienes Comunes Globales y el Cambio Climático. "El mundo necesita algo más que objetivos de política climática y procesos, necesita medidas concretas que deben tomarse ahora. El cambio climático ya no puede considerarse simplemente como el mayor fracaso del mercado de todos los tiempos, con el continuo aumento de las emisiones globales de gases de efecto invernadero después de años de negociación, también se ha convertido en un fracaso gubernamental sin precedentes".

Al menos en el acuerdo de Katowice los países reconocen la necesidad de una colaboración global para hacer frente a la crisis climática mundial.

### Un libro de reglas flexible

En la Conferencia establecido un libro de reglas estándar que determina las pautas comunes que deben seguir los países "invitados" a cumplirlas. Este es uno de los aspectos positivos del nuevo convenio, la conclusión de un complicado y técnico manual que servirá a cada país de protocolo de actuación. Ahora depende de ellos en qué



proporción aplicarlo y en ese sentido se ha fundado una nueva coalición que apuesta por seguir de manera íntegra lo que recomiendan los científicos y por los objetivos más ambiciosos contra el cambio climático. Se trata de la recién bautizada Coalición de Ambición Elevada y la conforman la Unión Europea, Argentina, Canadá, Costa Rica, Etiopía, Fiji, Granada, Jamaica, Macedonia, Islas Marshall, México, Mónaco, Nueva Zelanda, Noruega y Santa Lucía. La coalición ha sido impulsada por el presidente de las Islas Marshall y el comisario europeo de energía, Miguel Arias Cañete.

Otro tema polémico que se trató fue el modo en que se calculan las emisiones de gases. Brasil se mostró disconforme con ello y bloqueó el final de la cumbre. Este país, posee una inmensa extensión de bosque tropical y subtropical, lo que contribuye a la reducción del CO2 en la atmósfera del planeta. Y a pesar de lo vulnerable que es a la acción del hombre la región amazónica, pues se deforesta a gran velocidad, la delegación brasileña ha solicitado una compensación por ella y ha presentado discrepancias en cuanto al cómputo neto que determina sus emisiones, los llamados créditos de dióxido de carbono.

### El triste ejemplo de Indonesia

Indonesia, uno de los países más contaminantes del mundo, es una república insular rica en selva tropical y biodiversidad. Al igual que Brasil, sus selvas ayudan a la reducción del CO2 atmosférico y,



del mismo modo que le ocurre al país suramericano, la deforestación amenaza su ya pobre equilibrio ecológico. Es además una de las partes para las que no se ha concretado un compromiso que contribuya a reducir las emisiones. Detener la deforestación es una solución natural para contribuir al 37% del objetivo climático mundial. Sin embargo, "el acuerdo de Indonesia (NDC) todavía le permite deforestar un área del tamaño de Bélgica hasta 2030. Por lo tanto, el gobierno indonesio necesita revisar su "acuerdo" de inmediato para abordar este grave error.

### Contabilidad no resuelta para el carbono

Los bonos de carbono (el derecho a emitir una tonelada de CO2) es un bien canjeable que cotiza en el mercado y pueden ser intercambiados entre quienes emiten de más (que pagan por ello) y los que lo hacen de menos. El mecanismo encierra diversas trampas en su conteo y se dan casos en los que un mismo bono se cuenta más de una vez en registros distintos o diferentes entidades lo cuentan como suyo. El balance final no es el real y esto se ha intentado regular con un estándar que evite duplicidades.

La Asociación Internacional de Comercio de Emisiones (IETA) y el Fondo de Defensa Ambiental (EDF) aprobaron el desarrollo de este estándar de contabilidad internacional. No obstante, aunque se intenta evitar la doble contabilidad que se venía practicando hasta ahora en los mercados de carbono, el acuerdo da un margen de tiempo que da pie a ambigüedades

### Financiación y países vulnerables

Los mecanismos de financiación fue otro de los puntos sensibles del acuerdo. En Katowice se aprobó que aumenten las aportaciones y prometió un Fondo de Adaptación de 129 millones de dólares, mientras que el Fondo para los Países Menos Adelantados contará con 28,2 millones de dólares más. Por otro lado, el Fondo Verde para el Clima acumula ya 10.300 millones de dólares. No obstante, los países más vulnerables solicitaron una partida de ayudas exclusiva para cubrir los daños provocados por el cambio climático. El Acuerdo de París sí especifica una categoría concreta a este respecto, cosa que no hace de forma específica el nuevo texto aprobado en Katowice.

### Chile albergará la próxima conferencia

Brasil, que en principio se postuló para albergar la próxima edición de la cumbre, retiró su candidatura antes de empezar la COP24, tras la nueva presidencia de Jair Bolsonaro. La COP25 se celebrará el año que viene en Santiago de Chile, precedida de una reunión previa que tendrá lugar en Costa Rica.

Polonia, el país anfitrión de esta cumbre, ha dejado una amarga huella en las negociaciones de este año. Muy dependiente del carbón, por lo que necesita hacer un gran esfuerzo para renovar su modelo energético, ha mantenido una postura contraria a la del resto de la Unión Europea de aumentar la ambición de los acuerdos y es uno de los responsables de que algunas decisiones se hallan postergado para la edición de 2019.

## LOS GRANDES INVERSORES INSTAN A LOS GOBIERNOS A IMPULSAR LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE CO2

Durante la cumbre del clima de Katowice, más 400 grandes inversores, que gestionan globalmente activos por valor de 28 billones de euros, hicieron un llamamiento a los gobiernos para "actualizar y reforzar las contribuciones nacionales y contribuir al objetivo de reducción de emisiones del Acuerdo de París".

Los inversores presentaron su declaración conjunta en el arranque de la segunda semana de la Conferencia de Naciones Unidas sobre el clima (COP24) en Katowice, Polonia. El paso al frente de los inversores contrasta con el frente abierto durante la cumbre por Estados Unidos, Rusia, Arabia Saudita y Kuwait, reacios a respaldar un informe con el compromiso de evitar un aumento de la temperatura global por encima de 1,5 grados. La Unión Europea hizo causa común durante la cumbre con América Latina, África y un bloque de 47 países "desarrollados" para defender el último informe de la ONU y pedir una aceleración de las acciones gubernamentales ante el cambio climático. Los inver-



sores destacaron por su parte la necesidad de completar el proceso "a más tardar en el 2020". "El reto que tenemos a largo plazo ha chocado con una respuesta a lo "zombie" por parte de muchos países", denunció Chris Newton, de IMF Investors, que maneja fondos por valor de 75.000 millones de euros y figura entre las 415 firmas que respaldaron la Declaración Global de Inversores. La compañía Schroders alertó que la falta de acción ante el cambio climático se puede traducir en pérdidas superiores a 20 billones de euros al año, con un

impacto a largo plazo equivalente a "cuatro crisis financieras" como la del 2008.

"Los países y las empresas que lideran la aplicación del Acuerdo de París y el avance a una economía baja en carbono verán beneficios significativos y atraerán mayores inversiones para crear los puestos de trabajo de las industrias del futuro", puede leerse en el Global Investors Statement. Los inversores reclaman, por otra parte, la eliminación global del carbón térmico, el fin de los subsidios a los combustibles fósiles y la fijación de un "precio" global del carbono. La petición contrastó con la promoción a la industria del carbón auspiciada por Estados Unidos durante la conferencia. Para Alden Meyer, de la Unión de Científicos Preocupados, la cumbre de Polonia ha servido para confirmar la intención del presidente Donald Trump de ponerse al frente de la "coalición de los negacionistas" y sabotear el consenso mundial que existía hasta su llegada al poder. "Trump se ha convertido en el negacionista-jefe", sostiene Meyer. "Se ha tomado de una manera muy personal el hecho de desacreditar a los científicos. Pero la ciencia no va a desaparecer. Las leyes de la termodinámica no pueden ser ignoradas".

## SÁNCHEZ ANUNCIA EN POLONIA QUE ESPAÑA ALCANZARÁ CERO EMISIONES EN 2050

Señala que España será pionera en transición justa y plantea una reducción de emisiones del 37% en 2020 y del 90% en 2050.

El presidente del Gobierno, Pedro Sánchez, anunció el lunes 3 de diciembre que España reducirá sus emisiones de gases de efecto invernadero en un 37 por ciento en 2030 y "al menos" un 90 por ciento en 2050 para luchar contra el cambio climático, con una estrategia de transición "pionera" para asumir el reto, pero teniendo en cuenta a los colectivos más vulnerables. Durante su intervención de tres minutos en la sesión inaugural de la XXIV Cumbre del Clima, Sánchez anunció que España se ha adherido a la declaración impulsada por el presidente de Austria y animó a otros países a sumarse porque en la actualidad el planeta está "lejos" de cumplir los objetivos de clima adoptados en el Acuerdo del Clima de París.

Señaló que es consciente de los efectos de la descarbonización en algunos colectivos y, por ello, anunció que España va a ser "pionera" en el diseño de una estrategia de transición justa que tenga en cuenta el impacto en zonas más específicas y muy en particular en las comarcas mineras.

Para Sánchez, este es el momento de "fortalecer" el multilateralismo y poner en marcha los compromisos adquiridos y avanzar en la plena aplicación de los Acuerdos del París. "La hoja de ruta es clara: reducción de emisiones, desarrollo económico sostenible y justo, inclusivo y sociedades adaptadas al cambio climático", resumió el presidente. A su juicio, la cumbre de Katowice debe suponer un antes y un después para sentar las bases de una visión "más ambiciosa" para asumir "mayores responsabilidades".

En ese sentido, aseguró que su Gobierno quiere ir "más allá" de estos compromisos porque España es un país "vulnerable" a los efectos del cambio climático pero está "concienciado".



Así, en el marco de la coalición para la neutralidad del carbón, confirmó la voluntad de reducir a cero las emisiones netas de gases de efecto invernadero en 2050, con varias sendas, en 2020, 2030 y 2050 y pretende movilizar 900 millones de euros anuales a partir de 2020.

También añadió que la apuesta de su Ejecutivo es eficiencia, energías renovables y movilidad eléctrica para lo que se fijarán "objetivos claros y ambiciosos" para los años 2020, 2030 y 2050 porque, en su opinión, se necesita dar certidumbre y confianza no solo a los inversores económicos, sino "especialmente" a los ciudadanos.

En concreto, señaló que su propuesta es reducir un 37 % las emisiones en 2030 y al menos un 90 por ciento en 2050, para alcanzar la neutralidad de carbono. "La calidad del aire, el impacto sobre los colectivos más vulnerables y la modernización de la industria son motores de nuestro compromiso", defendió.

Sánchez quiere aprobar un paquete de medidas para luchar contra el cambio climático y trabajar en una senda "viable" de descarbonización de la economía pero es consciente del impacto de estas medidas en territorios, sectores y los colectivos más expuestos, algo que se paliará con la estrategia de transición justa "pionera" que tendrá en cuenta el impacto en zonas "más específicas" y "muy en particular" en las comarcas mineras.

Del mismo modo, mostró el apoyo a la declaración sobre solidaridad y transición justa presentada en Katowice y que cuenta con el apoyo de las principales organizaciones sindicales a nivel internacional.

"El momento es ahora. España tiene clara su elección, que es actuar por una transición inaplazable, urgente y que solo dará frutos si todos actuamos desde la honestidad, el sentido común y la responsabilidad. Debemos elegir, seguir en la inacción o actuar conjuntamente frente a la tentación del repliegue mediante un liderazgo colaborativo", sentenció.

## CIENTÍFICOS DESCUBREN UNA NUEVA RAMA EN EL ÁRBOL DE LA VIDA

Los investigadores afirman que se trata de una rama "que ha sido separada durante mucho tiempo, quizás más de 1.000 millones de años", y de la que no se tenía "información en absoluto".



folklore, Kukwes es un "ogro voraz y peludo". El equipo afirma que este microbio depredador en realidad se ve y se comporta "como un ogro en miniatura".

Una nueva puerta para comprender la evolución de las células

"De nuestros análisis quedó claro que los hemimastigotes no pertenecían a ningún grupo conocido a nivel del reino", señaló uno de los investigadores, Alastair Simpson. "Esta pequeña colección de organismos es un grupo completamente nuevo a ese nivel", agregó, indicando que "es una rama del árbol de la vida que ha estado separada por mucho tiempo, quizás más de 1.000 millones de años, y no teníamos información sobre ella en absoluto". El comunicado señala que el hallazgo ofrece información muy importante acerca de cómo han evolucionado durante los últimos 1.000 o 2.000 millones de años células complejas de animales, plantas, hongos, algas y protozoos. Según afirman los especialistas, el descubrimiento "abre una nueva puerta para comprender la evolución de las células complejas y sus antiguos orígenes, mucho antes de que emergieran los animales y las plantas en la Tierra".

Un equipo de científicos de la Universidad de Dalhousie, Canadá, ha realizado un sorprendente descubrimiento. Según precisan en un comunicado, en medio de la sociedad de Nueva Escocia fueron hallados unos organismos microscópicos que representan una nueva rama en nuestro árbol de la vida.

Los investigadores determinaron que estos diminutos organismos, "de apariencia inusual" y llamados hemimastigotes, no encajan en ningún reino clasificado hasta el momento, sean las plantas, los animales o un 'supergrupo' como el que incluye animales y hongos a la vez.

Los extraños organismos son descritos por los especialistas como "protistas eucariotas con dos filas de flagelos". Eucariotas, según el estudio, significa que las especies tienen células complejas como los humanos, mientras que protistas significa que no

son animales ni plantas ni hongos.

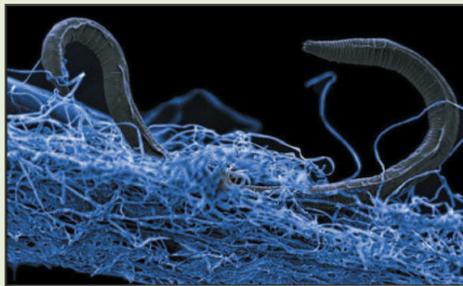
Los hemimastigotes son unicelulares y utilizan los flagelos para moverse y capturar otros microbios que consumen como presas.

Se detalla que los científicos hallaron dos especies diferentes de hemimastigotes. Una se denominada *Spironema*, que se había observado microscópicamente y solo unas pocas veces desde el siglo XIX. Sin embargo, su clasificación siempre ha sido un misterio para la ciencia.

La segunda especie es totalmente nueva y aún no ha recibido un nombre. El equipo propone denominarla *Hemimastix kukwesjijk*, que rinde homenaje a los micmac, que habitaron Nueva Escocia. En su

## HALLAN UN MUNDO DE VIDA OCULTO EN LAS PROFUNDIDADES DE LA TIERRA

Un equipo internacional de científicos ha descubierto en las profundidades del subsuelo de la Tierra bacterias 'zombis' y otras formas de vida que han podido permanecer allí durante miles o millones de años y que constituyen entre 15 y 23 millones de toneladas de carbono.



En su estudio, los investigadores han perforado la tierra a profundidades de 2,5 kilómetros y han hallado abundantes formas de vida previamente desconocidas, que persisten allí en las más severas condiciones de temperatura y presión extremas. Además, esos microorganismos se mantienen apenas vivos: existen en un estado de movimiento lento y parecido al de un 'zombi', precisan los investigadores.

Los expertos señalan que cerca de 70 % de las bacterias y arqueas de nuestro planeta viven bajo tierra, y que este ecosistema subterráneo equivale a entre 15.000 y 23.000 millones de toneladas de carbono, una cantidad que es 245 a 385 veces superior que la masa de carbono de todos los seres humanos del planeta.

Compuesto por más de 1.000 científicos de 52 países alrededor del mundo, este grupo de científicos ha estado mapeando durante diez años la extraña vida salvaje de la "biosfera profunda" de la Tierra, un misterioso mosaico de ecosistemas subterráneos que existe entre la superficie de

la Tierra y su núcleo, donde las condiciones para la vida son extremas tanto por temperatura como por la enorme presión. "Incluso en condiciones oscuras y energéticamente desafiantes, los ecosistemas intraterrestres han evolucionado y persistido de manera única durante millones de años", señala Fumio Inagaki, geomicrobiólogo de la Agencia Japonesa de Ciencia y Tecnología Marino-Tierra y miembro del DCO.

Los científicos han podido confirmar que hay vida en el subsuelo de prácticamente todos los lugares del planeta, aunque el muestreo ha alcanzado a una mínima parte de la totalidad de la Tierra. El récord de vida más profunda se encuentra a 5 kilómetros bajo la superficie del océano. Todos estos descubrimientos implican también muchos enigmas. ¿Cómo se propaga la vida profunda? ¿Cómo puede la vida profunda ser tan similar en Sudáfrica y Seattle, Washington? ¿Comenzó la vida en lo profundo de la Tierra y luego emigró hacia el sol? ¿O comenzó la vida en un estanque cálido y superficial y migró hacia abajo?, se preguntan ahora los científicos.

## HALLAN UN PÁJARO QUE ES HÍBRIDO DE TRES ESPECIES



Su madre era un híbrido entre dos especies de curruca, mientras que el padre pertenecía a una tercera especie. Es un caso extremadamente raro.

Científicos de Pensilvania (EE.UU.), han hallado un ave muy llamativa: se trata de una curruca que es híbrido entre tres especies.

Los híbridos de pájaros son bastante comunes, pero solo entre dos especies. Por ese motivo, descubrir un ejemplar así "es extremadamente raro", comentó el principal investigador David Toews, especialista del Laboratorio de Ornitología de Cornell.

Los investigadores señalaron en su estudio que la madre de este pájaro fue "un híbrido entre la curruca de alas doradas y la curruca de alas azules", o curruca de Brewster. "Luego se apareó con un reinita de Pensilvania y se reprodujo con éxito", afirmaron.

El ejemplar fue avistado por el observador de aves Lowell Burket, quien notó que el ave se parecía por sus colores a la curruca de alas doradas y de alas azules, pero al mismo tiempo tenía un canto más parecido al de la reinita de Pensilvania. Lowell comunicó su hallazgo a investigadores del Laboratorio de Ornitología de Cornell, quienes realizaron las pruebas definitivas. El descubrimiento de este nuevo tipo de híbrido es una noticia preocupante para los científicos, ya que indica que no hay suficientes parejas para todas las especies, y las aves tienen que buscar parejas de otras especies.

# MARIPOSAS TROPICALES DEL MUNDO

## BIODIVERSIDAD

A menudo, las mariposas hembras son mayores que los machos. Producen huevos y requieren llevar a éstos consigo durante el vuelo, lo cual representa un aumento de su peso; por esta razón para realizar idéntico esfuerzo de vuelo necesitan también alas mayores. Algunas especies se "ahorran" esta inversión y sus hembras presentan alas reducidas a muñones de manera que apenas pueden reconocerse; en estos casos utilizan toda su energía en la producción de los huevos. Pero este sistema sólo resulta ventajoso en el caso de que no se precise depositar la puesta en plantas determinadas.



Pyrrhogyra crameri



Pyrrhogyra edocla



Pyrrhogyra otolais



Pyrrhogyra amphiro



Vila emilia



Vila azeca



Biblis hyperia



Batesia hypochlora



Panacea regina



Panacea prola



Hamadryas chloe



Hamadryas velutina

## LAS "HUELLAS" DEL ANIMAL MÁS ANTIGUO

Vivió hace unos 635 millones de años. Fósiles moleculares sugieren que las esponjas existían en los fondos oceánicos 100 millones de años antes del período Cámbrico.



Los primeros representantes del reino animal poblaron los océanos hace más de 600 millones de años. Aunque las impresiones que sus cuerpos dejaron en la roca ofrecen pruebas tangibles de su existencia, poco se sabe aún de este grupo de criaturas que precedieron a seres más complejos con esqueletos sólidos. Algunas tenían forma ovalada como la *dickinsonia*, otros presentaban forma de hoja como las chamias y otros eran antecesores directos de criaturas que existen hoy, como las esponjas de mar. Los investigadores de la Universidad de Riverside en California acaban de presentar la prueba más antigua de vida animal, perteneciente a una esponja que vivió hace entre 660 y 635 millones de años.

El análisis de rocas sedimentarias procedentes del sur de Omán ha revelado restos de moléculas que sólo produce un tipo de esponja (*demospongiae*), que existe aún en la actualidad. Los resultados confirman que estas formas de vida existían mucho antes de la explosión de vida multicelular ocurrida en el período Cámbrico, hace unos 530 años, que se tradujo en la rápida aparición y diversificación de organismos complejos.

Encontrar pruebas de vida compleja anterior a esta explosión es muy complicado al no haber restos orgánicos visibles y las hallados hasta ahora eran fundamentalmente impresiones fosilizadas en rocas sedimentarias. Pero en lugar de buscar este tipo de fósiles convencionales, el equipo de la universidad californiana ha rastreado signos moleculares de vida animal -llamados biomarcadores- en rocas y aceites de Siberia e India, además de

Omán. Así hallaron un tipo de esteroide producido sólo por esponjas de mar, precisamente uno de los organismos que se hallaban entre las primeras formas de vida animal.

"Las primeras esponjas eran probablemente muy pequeñas, carecían de esqueleto y no dejaban un registro fósil corporal fácilmente reconocible", explica Alex Zumberge, investigador de la Universidad de Riverside y primer autor del artículo. "Así que los fósiles moleculares son claves para rastrear a estos primeros animales". A pesar del enorme lapso de tiempo transcurrido y de todos los cambios geológicos acontecidos desde entonces, muchas de las moléculas simples que alguna vez formaron parte de las células de estas antiguas criaturas aún perduran. "Lo que hacemos es buscar biomarcadores distintivos y estables que indiquen la existencia de esponjas y otros animales primitivos".

Las moléculas grandes y complejas como el ADN o las proteínas no sobreviven mucho tiempo tras la muerte de un organismo, pero las más pequeñas y estables sí pueden hacerlo. En este caso el biomarcador que identificaron los investigadores es un

compuesto procedente un esteroide, llamado 26-metilo de estigmasta (26-mes), que tiene una estructura única sintetizada sólo por ciertas especies de esponjas modernas, conocidas como demosponjas. "Este biomarcador es la prueba de que las demosponjas, y por lo tanto los animales multicelulares, prosperan en los mares antiguos al menos desde hace 635 millones de años", señala Zumberge.

Aunque los esteroides se suelen asociar con fármacos para mejorar el rendimiento deportivo, en realidad el término se refiere a una clase mucho más amplia de sustancias químicas que se encuentran en las células de todas las criaturas complejas, incluidos animales, protistas y hongos. Existen diferentes variedades que se pueden utilizar para identificar el organismo que lo produce.

En 2009 el mismo equipo presentó un primer trabajo probando la existencia de biomarcadores de animales del período neoproterozoico, sólo que con otro esteroide diferente, llamado 24-isopropilcolestano (24-ipc). Sin embargo, en aquel caso la prueba no resultó definitiva ya que ese mismo biomarcador también se encuentra en algunos tipos de algas. El hallazgo del 26-m, que es exclusivo en las demosponjas, significa una prueba más sólida sobre su presencia y datación.

"Con un registro combinado de los dos marcadores hallados en rocas antiguas, ya no se puede atribuir a una rama aislada o a un grupo de demosponjas extintas", explica Gordon Love, responsable del equipo investigador. "La capacidad de producir estos esteroides probablemente surgió en lo más profundo del árbol filogenético de las demosponjas, aunque hoy afecte a una amplia gama de variedades modernas".

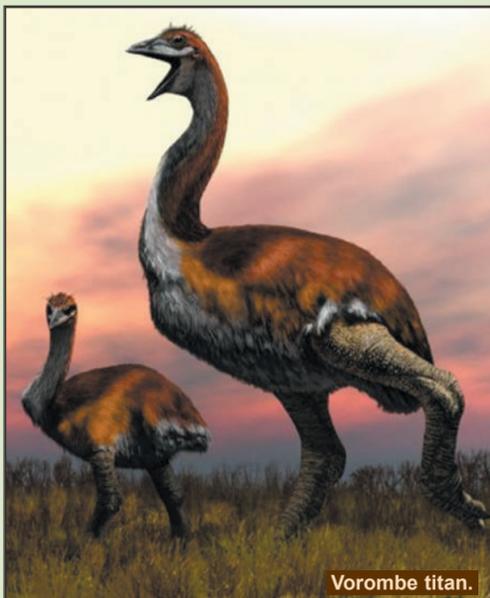
El equipo de James Hansford, de la ZSL, aportan nuevas evidencias rigurosas y cuantitativas que muestran que, de hecho, esto no es así. Un minucioso análisis de cientos de huesos de pájaros elefante de museos de todo el globo ha permitido sacar a la luz en toda su magnitud a la mayor ave del mundo, revelando al mismo tiempo que su taxonomía se extiende en realidad a lo largo de tres géneros y al menos cuatro especies distintas; ello constituye por tanto la primera reevaluación taxonómica de la familia en más de medio siglo. Los pájaros elefante (que pertenecen a la familia *Aepyornithidae*) son un grupo extinto de aves colosales incapaces de volar que deambulaban por Madagascar y que se extinguieron después de la llegada de pobladores humanos prehistóricos. Por lo que se sabe, estos pájaros elefante persistieron hasta hace unos siglos.

## IDENTIFICAN AL PÁJARO MÁS GRANDE CONOCIDO

Después de décadas de evidencias contradictorias y numerosas investigaciones, unos científicos del Instituto de Zoología de la Sociedad Zoológica de Londres (ZSL) en el Reino Unido, parece que han cerrado por fin el debate sobre el "pájaro más grande del mundo", entendido como un ave propiamente dicha y no un animal en una fase evolutiva primitiva.

Un pájaro extinto finalmente identificado como perteneciente a una especie a la cual se le ha dado el nombre de *Vorombe titan*, ha adoptado el título al alcanzar pesos de hasta 800 kilogramos y alturas de tres metros. La investigación ha descubierto también una inesperada diversidad en estas criaturas de Madagascar.

Antes de la nueva investigación, hasta 15 especies diferentes de aves popularmente llamadas "pájaros elefante" habían sido identificadas bajo dos géneros. Sin embargo, los resultados del estudio llevado a cabo por el



Vorombe titan.

equipo de James Hansford, de la ZSL, aportan nuevas evidencias rigurosas y cuantitativas que muestran que, de hecho, esto no es así. Un minucioso análisis de cientos de huesos de pájaros elefante de museos de todo el globo ha permitido sacar a la luz en toda su magnitud a la mayor ave del mundo, revelando al mismo tiempo que su taxonomía se extiende en realidad a lo largo de tres géneros y al menos cuatro especies distintas; ello constituye por tanto la primera reevaluación taxonómica de la familia en más de medio siglo. Los pájaros elefante (que pertenecen a la familia *Aepyornithidae*) son un grupo extinto de aves colosales incapaces de volar que deambulaban por Madagascar y que se extinguieron después de la llegada de pobladores humanos prehistóricos. Por lo que se sabe, estos pájaros elefante persistieron hasta hace unos siglos.

### EREMU-BANAKETA



### EZAUGARRIAK

bere oskola teilatu-itxurakoa da, bere erdiko aldean orno-hondoa oso nabarmena da eta bere atzeko aldean zerra-hortza itxurakoaz moztua. Bere ezkatzen azala leuna da, baina ale zaharengan zimurtsu bihur daitezke. Helduen oskola guztiz nabar-iluna edo beltza da, gazteena, ordez, pleura-ezkata bakoitzaren gainean marra horixkak izan ditzakete.

Bere oskola, oso garatua, bere goiko aldean garaia dago, marroi-kolorekoa da, batzuetan oso iluna, bazterreko-eztaten ertza horia da eta suturak (ezkatzen lotura), hori-kolorekoa dira.

Dortoka honen oskola txikia da eta bere sudurra nahiko zorrotza. Beltza da eta marra gorri bat edo horia du, zeinek garondoaren aurreko aldean hasi eta bere begien goiko aldean zeharkatzen baitu. Garondoaren gainean bi orban argi ikus ditzakegu.

Goiko masailazurrean zehar, tinpanoraino ailegatuz, lerro argi batzuk irteten dira. Bere irisa berde-iluna da. Bere lepoan eta hanketan orban hori asko ditu, handik bere izena dator kio "punctularia" eta ale askok marra argi bat dute betazaletan.

Bere aurreko gorputzadarrek ezkata hori handiak edo gorriak ditu, beltzez pikardatua.

**TAMAINA:** bere oskola 25 cm-ko luzera izatera ailega daiteke.

**BIOLOGIA:** espezie honen eztei-geldialdia nahiko bitxia da. Izan ere, arra emearen atzetik doa, arnaste sakonak eginez. Gero eskuineko eta ezkerreko albotik burua ikutzen dio, emeak, bere aldetik, burua kosk eginez erantzuten dio.

## PUNTUZ ESTALITAKO ERRINOKLEMNIDOA

*Rhinoclemys punctularia*



Estalketa bai uretan bai lehorretan gertatzen da.

Emeek urte osoan zehar arrautzak ezartzen dituzte. Errunaldi bakoitzean normalean bi arrautza bakarrik ditu. Izan ere, tamaina handiko arrautzak dira, 35-70 mm-koa, (animaliaren tamainarekin konparatu ondoren).

**HABITATA:** laku hezeetan eta lohitsueta bizi da: urmaeletan, erekasto hareatsuetan, mareen eragina duten ibaietako beheko aldeetan, laku txikietan eta lupetzetan bizi da.

**ELIKADURA:** bere elikadura-dieta orojalea da eta frogatu da, emeek bai uretan bai lehorretan jaten dutela.

**BANAKETA:** bere banaketa-aldeak Hego Amerikako iparralde, Venezuela (herriko ekialdera, Orinoko-ko arroan), Guyana eta Brasiliako iparralde osatzen ditu.

### EZAUGARRIAK

bi marra dituen kameleoiaren bereizgarri nagusia gorputza oso zanpatua da -alboetan-, gainera bere burua estua da eta gorantz garaturik. Bere atzekaldean kasket txikiaren antzeko bat edo hezur-protuberantzia karenatua du. Gorputzaren omarrak kono-itxurako tuberkuluen gandarra du, zein atzekaldek hedatzen baita eta marroi iluna, arrea edo beltzakza izan daitezkeela. Ale gehienek bere alboetan bi luzera-marra argi dituzte handik izena dator kio.

**TAMAINA:** 10-15 cm artean neurtzen du.

**BIOLOGIA:** espezie honen ohiturak zeharo arborikolak dira. Eguneko lehenengo orduak eguzkitan ematen ditu, eta temperatura egokia lortzean, bere jarduera hasten da, adarretatik igotzen da elikagaien bila.



## BI MARRA DITUEN KAMELEOIA

*Trioceros bitaeniatus*

Emeak obiparok dira eta 10-15 arrautza inguru ezartzen dituzte.

**ELIKADURA:** batez ere intsektuez elikatzen da, horretarako bere mihiz luzea erabiltzen du.

**BANAKETA:** bere banaketa-aldeak Afrikako ekialdea bakarrik osatzen du.



**H**amabi zentimetro rainoko txori txikia da. Arrak kontraste polita du; bizkarra gris urdinxka da, eta behealde gorrixa edo gaztaina-kolorekoa. Sabelalde hitsagoa da. Hegoak arre grisak dira, buztana ere bai, eta kanpoko lema-lumak argiak dira. Bibote zuria dauka, baita begi-eraztun gorri ikusgarria ere begien inguruan. Erreak tonu hitsagoak ditu, marka hain berezgarriak gabe, baina bibote-hasikinak ditu. Mokoak grisa eta hankak are horiak dira.

Banaketa zirkummediterranea duen



## TXIMBO PAPAGORRITZA

(*Sylvia cantillans*)

hektareko 0,4 banakoko dentsitatea dute. Litekeena da populazio hau egonkorra izatea, oro har, Europako populazioa bezala.

Populazioak mugatzen dituen eragile nagusia da, bai dentsitateari bai banaketari dagokionez, espeziearen beharrezararako inguru ekologiko egokien eskasia.

Espezia hau kontserbatzeko beharrezkoa da sastrakadi mediterranea dagoen eremuetan abeltzaintzaren, oihaneztazaren, landarearen segida naturalen eta suek eragindako atzerakaden arteko oreka ahulari eustea.



espezia da. Gure lurraldean Mediterraneoera gina duten inguruetan agertzen da, Ebroko haranetik gertu. Udakoa eta migratzailea da, eta udazkenean Saharaz bestaldeko negu-tokietara abiatzen da.

Artadi lehorretan bizi da, zuhaixka-geruza oparoko duten inguruetan. Sastrakadi garai edo uniformeak saihesten saiatzen da. Aktibitate handikoa da, eta landareen artean etengabe higitu eta hegaldi laburretan lekualdatzen da. Sastraken artean egiten du kopa-formako habia, landareak erabiliz, eta barrutik tapizatzen du. Urtean bitan 3-4 arrautza errun ohi ditu. Artropodoz elikatzen da, eta zenbait fruitu ere jaten ditu.

Euskadin populazioa 500 bikote ugaltzaile baino gutxiagokoa dela uste da. Zenbait eremutan 10



**IDENTIFIKAZIOA ETA EZAUGARRIAK:** landare karniboro hau belar bizkor oso ahula da. Ipurdi fina du eta, hortik, oinaldeko erroseta bat eratzen duten hosto txikiak ateratzen dira. Hosto horiek eliptikoak dira, gorantz makurtuta dagoen ertz osoa dute, eta lingirida jariatzen duten papila rimiño anitz dauzkate. Landareak, lingirida horri esker harrapakinak, ornogabe txikiak, harrapatu eta digeritzen ditu. 5 eta 15 cm arteko zurtoin labur, tente eta finen muturrean, lore bakarria jaiotzen da. Lore horren kalizak 5 sepalo lanteolatu estu ditu. Korolak zain purpurak ditu bai eta behearantz okertuta dagoen ezproia ere, eta hodi arrosa bati lotuta dauden 5 piezez eratuta dago. Korola arrosa oso argia da, ia zurixka, eta 6 eta 10 mm-ko luzera du. Luzeraren erdia, gutxi gorabehera, ezproiari dagokio. Bi ezpain dauzka: goikoak 2 gingil ditu eta behekoak baino motzagoa da; eta behekoak 3 gingil ditu. Lorezilak 2 dira, eta ez dira korolaren ezterria baino luzeagoak. Fruitua kapsula biribila da, eta luzetara irekitzen da dituen 2 kuskuei esker. Apirila eta iraila bitartean loratzen da, eta fruituak ekaina eta urria bitartean helzen dira.



## PINGUGICULA LUSITANICA



gila dituen. Lorezilak 2 dira, eta ez dira korolaren ezterria baino luzeagoak. Fruitua kapsula biribila da, eta luzetara irekitzen da dituen 2 kuskuei esker. Apirila eta iraila bitartean loratzen da, eta fruituak ekaina eta urria bitartean helzen dira.

**HABITATA ETA HEDAPENA:** landare karniboro txiki-txiki honek banaketa-areala atlantikoak du. Izan ere, klima hezea eta epela duten herrialdeetan bizi da. Euskadin ezagutzen diren populazio gehienak, kantabriar-mediterraneo isurialdeen banalerrotik iparraldera daude, alegia, Bizkaian eta Gipuzkoan. Araban oso bakana da, eta ipar-mendebaldeko muturrean eta Gorbeia mendigunean baino ez da ezagutzen. Substratu silizeoa duten

mendietan sortzen diren zohikaztegitxo hasiberrietan, iturburuetan eta esfagnadietan hazten dira, 20 eta 800 m bitartean.

**MEHATXUAK:** oso eskakizun ekologiko zorrotzak dituen, landare kontserbatzea, erabiltzen dituen habitata egoeira olean mantentzearen menpe dago. Populazioak beti oso txikiak izan ohi dira eta, horregatik, beharrezkoak dituen hezegune urriak lehortu edo eraldatzeak, kalte larria eragingo lioke. Hezegune horietako batzuk legez babestea komenigarria litzateke, bertan espezie hau bezain mugatuak diren beste asko bizi baitira.



El gallerbu (*Blennius pavo*), es un pequeño blénido que habita en los fondos de roca y fango poco profundos, que se encuentran próximos o en las mismas desembocaduras de las rías, donde el agua es salobre, especialmente durante la bajamar. Se le puede hallar entre los dos y los ocho metros de profundidad.

Esta especie de babosa, que puede alcanzar hasta 12-13 centímetros, aunque lo habitual es que mida de 8 a 10 centímetros, se encuentra perfectamente adaptada a la vida intermareal. A menudo, cuando desciende la marea, permanece durante horas fuera del agua -hasta que vuelve a subir- oculta entre los agujeros de las rocas o en el interior de las conchas de ostras muertas que permanecen fijadas a las rocas y tienen entreabiertas sus valvas.

Fuera del agua reptan y se desplazan con enorme rapidez y facilidad, impulsándose mediante vigorosos movimientos de su aleta caudal y torciendo su cuerpo de un lado a otro. Su reproducción acontece desde finales de primavera hasta mediados del verano. Las hembras expulsan millares de huevos, de los que eclosionan unas diminutas larvas que ascienden a la superficie y llevan una vida pelágica durante los primeros estadios de su desarrollo, formando parte del plancton, del que a su vez se nutren (en un principio de fitoplancton y después de zooplancton).

Posteriormente se aproximan a la costa y descienden a fondos rocosos-fangosos próximos a estuarios donde pasarán el resto de su vida.

Este pez defiende arduamente su territorio, siendo la babosa más agresiva de nuestra costa.

Se adapta muy bien al acuario y se ha comprobado que no presenta dificultades para reproducirse en cautividad. Se alimenta principalmente de anélidos, moluscos (ostras, lapas, navajas, mejillones, almejas) y pequeños crustáceos. Es muy voraz.

Su área de distribución comprende el Océano Atlántico, desde Marruecos hasta el estuario del Loira. También



LA BABOSA MÁS EXÓTICA DE LA COSTA VASCA

está presente en el Mediterráneo.

Es una especie muy escasa en la costa vasca. Está presente en fondos intermareales cerca-

nos a la desembocadura de las rías. Se la puede encontrar en la desembocadura del Bidasoa, en la bahía de Txingudi y en el Abra.

### ¿Cómo reconocerlo?

El gallerbu se caracteriza por presentar un cuerpo muy alargado de color verdoso (verde grisáceo o verde oscuro) con bandas verticales más oscuras divididas y bordeadas por un trazo azul claro. Estas bandas aparecen mejor definidas en la parte anterior de su cuerpo.

Numerosos ejemplares poseen una franja media blanquecina sobre la cabeza, así como puntos de color azul claro en la parte posterior del cuerpo, las aletas y la cabeza. Las hembras tienen una tonalidad menos brillante.

Ambos sexos poseen detrás de los ojos una mancha negra bordeada por una línea azulada en los machos y blanquecina en las hembras.

En el macho puede apreciarse, encima de su cabeza, un lóbulo carnoso y ésta carece de apéndices dérmicos, como los que presentan otros miembros de su género.

A veces el gallerbu recuerda al *Blennius basilicus*, que únicamente habita en el Mediterráneo.



Artibai ibaiaren arroak 103 km<sup>2</sup> inguru ditu. Bizkaian mendebaldekoena da eta hegotik ipar-ekialderantz egiten du aurrera luzera osoa (25 km inguru) sartu da Natura 2000 Sarean, Oiz mendian jaiotzen denetik hasi (1.026 m) eta Ondarroa arrantzale-herrian itsasoratzen den arte.

Markinan ibilgu nagusi Urko ibaia gehitzen zaio. Hauxe da Artibai ibaiaren ibaiadar nagusia; izen bereko mendian jaiotzen da, eta bere ibilgua ez da sartu babes-figurari.

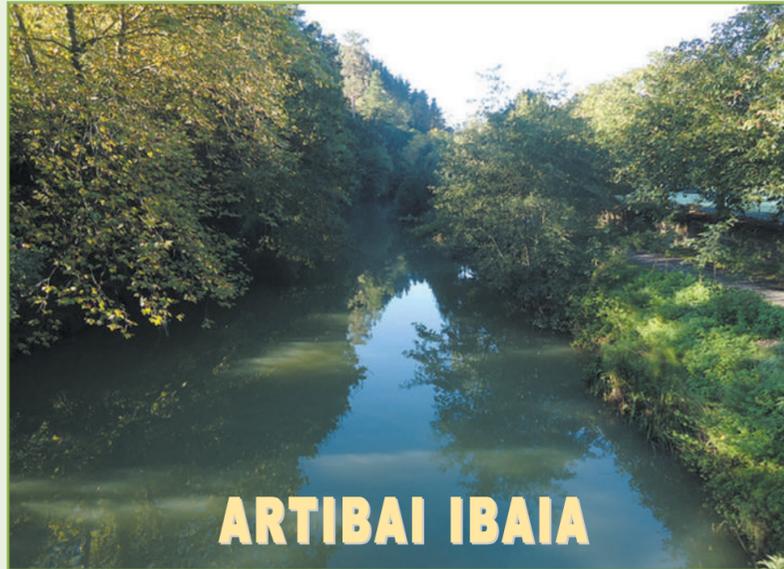
Artibai ibaiak Europa mailan duen interes nagusia zera da: bisoi europar asko daudela bertako uretan. Izan ere, espezie hori egoera larrian dago mundu-mailan eta Arriskuan dauden Espezieen Euskal Katalogoan kaltebera gisa katalogatuta dago.

Espezie hau kalitate oneko uretan bizi da eta harreman zuzena du ibaiaren alde eta ibarretako landareta mantentzearekin. Euskal ibilguetan asko agertzen da, baina oso sakabanatuta, eta aipatutako faktoreon baldintzapean dago batez ere.

Artibai ibaiaren kalitateari dagokionez, Euskadiko Administrazioak aldiro egiten dituen neurketen arabera, oso ur garbiak dira, kalitate onekoak, batez ere goiburuko zatian eta Urko ibaiarekin elkartu arte. Puntu horretatik aurrera, Markina igaro ondoren, horixe baita ibilbideko biztanlegu-nerik handiena, kalitateak behera egiten du eta kontaminazio zantzuak ere agertzen dira.

Ibilguaren gune garaian baso, nekazaritza eta abeltzaintzako erabilerak nagusitzen dira, eta ohikoa da belardiak eta pinudi berritzaiek (*Pinus radiata*) ibilguraino heltzea edo ibaiaren arroa deforestatua eta sasiek eta belardiak kolonizatua egotea. Dena den, oraindik geratzen dira ondo mantentzen diren erribera landaretzako zati batzuk, haltz beltz, lizar arrunt eta hurrondoekin. Bertako basoen hondar gisa, kantauriar artadi batzuk geratzen dira, batez ere ibaiaren ezkerreko kareharrien gainean.

Ibaiaren ibilgua harritsu da. Blokeak edo harriak nagusitzen dira, eta haiekin legarrak eta harea nahastu. Horrek erakusten du era askotako substratuetatik igarotzen dela Artibai ibaia, eta gainera kareharria buztinarekin eta hareharriarekin tartekatzen ditu. Ibaiaren ibilguko harrien gainean alga eta goroldio landare ugari dago, eta ibilguarenertzetan iratze eta hepatiko asko hazten dira. Bisoi europarrentzat oso garrantzitsua da tarte hau ondo mantentzea, mantentze horri lotutako fauna ugari-tasunean (karramarroak, arrainak, anfibioak, uretako hegaztiak) baitau-



**Izendapena:** Artibai ibaia.

**Eskualde biogeografikoa:** Atlantikoa.

**Azalera:** 136 hektarea.

**Lurralde Historikoa:** Bizkaia.

**Interes komunitarioko habitatak:** 10

(lehenetsunezko 2), espazioaren %602 betetzen dutenak.

**Garrantziko elementuak:** gune hau Natura 2000 Sarean sartzeko arrazoi nagusia bisoi europarren existentzia izan da.

de bere harrapakin nagusiak.

Gure honetan bisoiarentzat kaltegarrienak diren ezaugarriak ibilguraino heltzen diren belardiak eta baratzak dira, eta baita ere presa txiki eta eroten gisako azpiegiturak.

Artibai ibaiaren maila baxueneko zatian baldintzak asko aldatzen dira. Markinan hiri ibai bihurtzen da; uholdeak eta ibaiertz deforestatuak ekiditeko kanalizazioak daude, eta ondorioz belardiak nagusitzen dira, ibai ibaiertzean eta bai ibilguaren baitan. Gainera, ibaiertzeko industria jarduerak eragina du. Elikagai ez-organikoak nabarmen gehiago metatzen dira, eta agorraldietan oxigeno disolbatua urria izan liteke. Arrain komunitatea ere erabat aldatzen da; Markina arteko zatian izokinen ibaia zen (amurrairekin, ezkaliluekin, mazkar arantzagabeekin eta aingirekin), eta handik aurrera barboa eta loina nagusitzen dira. Baina Urberoagatik aurrera Artibai neurri batean behintzat bere onera etortzen da herri haren eragina gaindituz. Itxura naturalagoa hartzen du, baina presek eta presa txikiekin dezente erregulatua.



## DICKINSONIA, EL PRIMER ANIMAL CONOCIDO QUE POBLÓ LA TIERRA

Un equipo de científicos comprobado que este ejemplar vivió en la Tierra hace 558 millones de años.

Un estudiante de doctorado de Universidad Nacional de Australia (ANU), Ilya Bobrovskiy, descubrió un fósil de un enigmático organismo llamado Dickinsonia muy bien conservado en un área remota cerca del Mar Blanco, en el noroeste de Rusia. El tejido de estos restos aún contenía moléculas de colesterol, un tipo de grasa que es marca distintiva de la vida animal.

Un equipo de científicos liderado por la ANU ha concluido, gracias al análisis de estas moléculas de grasa, que este ejemplar es el primer animal confirmado en el registro geológico, ya que vivió en la Tierra hace 558 millones de años.

El investigador principal del estudio publicado en la revista Science, el profesor asociado Jochen Brocks, explica que la explosión cámbrica sucedió cuando animales complejos y otros organismos macroscópicos, como moluscos, gusanos, artrópodos y esponjas, comenzaron a dominar el registro fósil. "Las moléculas de grasa fósil que hemos encontrado demuestran que los animales ya eran grandes y abundantes hace 558 millones de años, mucho antes de lo que se pensaba", añade. Este organismo formaba parte del biota de Ediacara, formado por los primeros seres vivos



Restos fósiles de Dickinsonia.

que poblaron la Tierra 20 millones de años antes de la explosión cámbrica de la vida animal.

"Los científicos han estado investigando durante más de 75 años sobre Dickinsonia y otros extraños fósiles del biota de Ediacara. La grasa fósil confirma ahora a Dickinsonia como el animal más antiguo conocido, resolviendo un misterio de décadas de antigüedad que ha sido el 'Santo Grial' de la paleontología".

Su descubridor, Bobrovskiy, apunta que el equipo desarrolló un nuevo enfoque para estudiar estos fósiles, que tienen la llave entre el viejo mundo dominado por las bacterias y el mundo de los grandes animales que surgió hace 540 millones de años durante la explo-

sión cámbrica. "El problema que tuvimos que superar fue encontrar fósiles de Dickinsonia que habían retenido algo de materia orgánica", dice el científico.

La mayoría de las rocas que contienen estos fósiles, como las de Ediacara Hills en Australia, han soportado mucho calor, presión y erosión. Los paleontólogos llevan décadas estudiándolas, lo que explica por qué estaban atascados en la verdadera identidad de Dickinsonia.

Los paleontólogos normalmente estudian la estructura de los fósiles, pero Bobrovskiy extrajo y analizó las moléculas de su interior. "Tomé un helicóptero para llegar a esta parte remota del mundo, hogar de osos y mosquitos, donde pude encontrar fósiles de Dickinsonia con materia orgánica aún intacta", relata.

Estos fósiles estaban en medio de los acantilados del Mar Blanco que tienen entre 60 y 100 metros de altura. "Tuve que colgarme del borde de un acantilado con cuerdas y excavar enormes bloques de piedra arenisca, arrojarlos, lavar la piedra y repetir este proceso hasta encontrar los fósiles que buscaba", explica Bobrovskiy.

Para Brocks, el hecho de poder estudiar las moléculas de estos organismos antiguos es algo revolucionario. "Cuando Ilya me mostró los resultados, simplemente no podía creerlo. Pero también de inmediato comprendí su importancia", asegura.

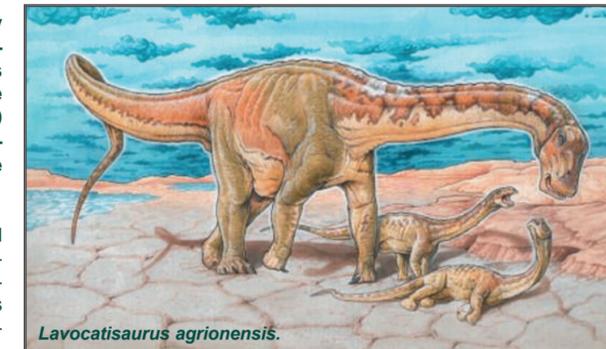
## DESCUBIERTA OTRA UNA NUEVA ESPECIE DE DINOSAURIO EN ARGENTINA

Paleontólogos argentinos y españoles encontraron un ejemplar adulto y dos especímenes juveniles de una nueva especie de dinosaurio que vivió hace 110 millones de años. Ha sido bautizado con el nombre de 'Lavocatisaurus agrionensis'.

Este dinosaurio pertenece al grupo de los dinosaurios saurópodos, aquellos cuadrúpedos herbívoros de cuello y cola larga entre los cuales existieron especies gigantes que pesaban más de 70 toneladas y otras "enanitas" que no superaban los 10 metros de longitud.

El doctor José Luis Carballido, investigador del Museo Egidio Feruglio de Argentina, destacó que "no solo se trata del hallazgo de una especie nueva en un sitio donde no se esperaba encontrar fósiles, sino que, además, el cráneo está prácticamente completo". "Encontramos la mayor parte de los huesos del cráneo de Lavocatisaurus: el hocico, las mandíbulas, gran cantidad de dientes, también los huesos que definen la órbita de los ojos por ejemplo y, de esa manera, pudimos hacer una reconstrucción muy completa", detalló Carballido, quien, en 2017, presentó al mundo al dinosaurio más grande conocido hasta hoy: el 'Patagotitan mayorum'.

También, se encontró parte del cuello, de la cola y del dorso de este animal. El doctor José Ignacio Canudo, investigador de la Universidad de Zaragoza y autor principal del estudio, indicó que "en el caso del Lavocatisaurus, estimamos que el ejemplar adulto media 12 metros, en tanto que los juveniles rondaban entre los 6 y 7 metros".



Lavocatisaurus agrionensis.

"Este descubrimiento de un adulto y dos juveniles también significó el primer registro de un desplazamiento en grupo dentro de los dinosaurios rebaquisáuridos", agregó el paleontólogo.

El hallazgo se produjo en el centro de la provincia de Neuquén. Carballido describió que "en dicho sitio, hace 110 millones de años, el ambiente era muy desértico, con lagunas esporádicas, por lo que descartábamos encontrar fósiles allí; si bien se estima que este grupo de saurópodos podría haber estado adaptado para moverse en ambientes más bien áridos, de vegetación baja, con poca humedad y poca agua, es un ambiente en el que uno no estaría buscando fósiles".

La misma aridez del ambiente indica que los restos fósiles de estos tres ejemplares no fueron desplazados y reunidos por un cauce de agua, sino que se desplazaban en grupo y fallecieron juntos. No hay forma de saber si había parentesco entre los miembros de este grupo, por lo que quedará para la imaginación el suponer si se trataba de un padre o una madre junto a dos de sus hijos.

En aquel entonces, América del Sur y África aun no habían terminado de separarse. Por ello, es que también se han descubierto dinosaurios rebaquisáuridos en África y en Europa. De hecho, el primer hallazgo de un rebaquisáurido fue realizado en el desierto del Sahara, en 1950, por el paleontólogo René Lavocat y, en honor a él, es que esta nueva especie de Neuquén fue nombrada como Lavocatisaurus.

El estudio del Lavocatisaurus, publicado en la revista científica 'Acta Palaeontologica Polonica', fue realizado por un equipo hispano-argentino.

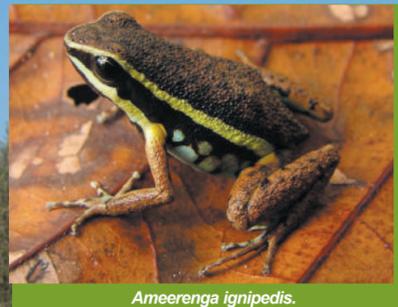
# RANAS DEL MUNDO

## BIODIVERSIDAD

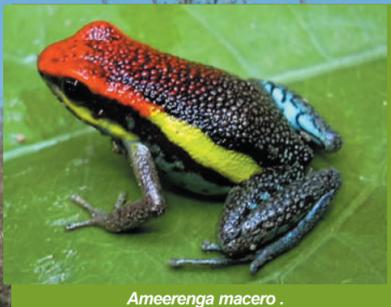
Continuamos conociendo nuevas especies del género *Ameerega*, esos bellos anuros neotropicales de la familia *Dendrobatidae* que se distribuyen desde la cuenca amazónica hasta Panamá. Estas ranas son de hábitos diurnos, y tienen una dieta basada en pequeños artrópodos (hormigas, ácaros, termitas, ortópteros, escarabajos, etc.), que varía mucho entre especies, mientras que algunas son especialistas, otras muchas son generalistas. Muestran un comportamiento, especialmente en lo reproductivo, complejo; son especies territoriales y la mayoría suelen exhibir un gran cuidado parental hacia sus huevos y renacuajos.



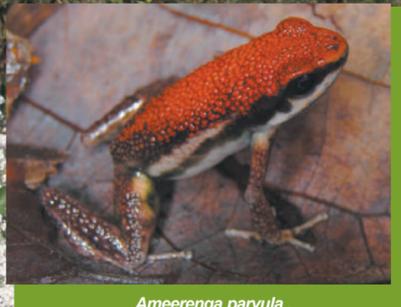
*Ameerega hahneli*.



*Ameerega ignipedis*.



*Ameerega macero*.



*Ameerega parvula*.



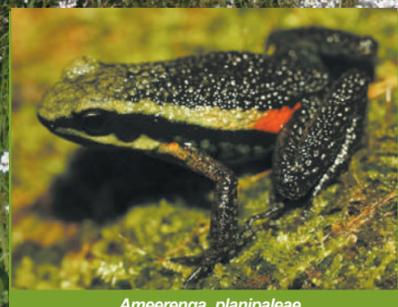
*Ameerega pepperi*.



*Ameerega petersi*.



*Ameerega picta*.



*Ameerega planipaleae*.



*Ameerega pongoensis*.



*Ameerega rubriventris*.



*Ameerega shihuemoy*.



*Ameerega silverstonei*.

## ISLA MAURICIO



La isla de Mauricio está ubicada al sudoeste del océano Índico, A 900 kilómetros de las costas de Madagascar. Goza de un clima tropical y cambiante, es decir, puede llover unos minutos y al instante salir nuevamente el sol.

Con esta bucólica expresión la definió el poeta francés Charles Baudelaire la primera vez que puso sus pies en la isla: "Un país cálido y azul, paraíso de perfumes bendecido por el sol". Pero además Mauricio es un auténtico crisol de culturas, un inmenso arenal de 165 kilómetros, un lecho de volcanes dormidos que asoman entre sus frondosos bosques y, sobre todo, un lugar para descansar.

Con más tipos de palmeras que en cualquier otro enclave del planeta, las playas son el primer reclamo turístico de Mauricio, aunque no el único, y no sin razón, ya que a su arena blanquísima y a su amplitud hay que unir la temperatura de sus aguas, calientes durante todo el año (entre 20 y 27 °C).



De entre todas ellas destaca, al sudoeste de la isla, la playa de La Preneuse, en la que se puede disfrutar de unas impresionantes puestas de sol. En la costa oriental destaca Belle Mare, un extenso arenal cuya belleza queda patente si se contempla desde lo alto de un antiguo horno de cal convertido en mirador que se erige cerca de la playa.

El máximo exponente de la riqueza paisajística de la isla es el Jardín Botánico de Pamplémousses, conocido también como el Jardín de Mon Plaisir, un lugar encantador, considerado como uno de los mejores parques botánicos del mundo, en el que se puede pasear mientras se recibe una lección magistral sobre especies y plantas tropicales. Igual de maravillosos son los estanques de nenúfares y lotos, las palmeras, la casa colonial de Mon Plaisir y el recinto de las tortugas.

Uno de los lugares más indicados para tomar contacto con el amplio patrimonio natural de la isla es Trou aux Cerfs (Isla de los Ciervos), un viejo cráter de 300 metros de diámetro cubierto de agua y sedimentos, y rodeado por una frondosa vegetación. Las vistas desde arriba son impresionantes.

En cuanto a las ciudades, la capital, Port Louis, supone el mejor escaparate para apreciar la diversidad cultural de la isla. Prueba de ello son su Mezquita Jummah, en pleno barrio chino, y el Fuerte Adelaide, denominado la Ciudadela. A 12 kilómetros de Port Louis, se encuentra la localidad de Moka, entre cuyos bosques y elevadas montañas se alzan impresionantes e inesperadas mansiones.

Antes de abandonar la isla se debe visitar la localidad de Curepipe, punto imprescindible para descubrir el sabor auténtico de Mauricio y sus gentes.

### Las dunas de Chamarel

Otro destacado enclave es Chamarel. Situado al sudoeste de la isla, este pequeño pueblo es famoso por sus dunas, cuya gama cromática le ha valido el sobrenombre de Tierra de los Siete Colores. Estas dunas tienen la peculiaridad de que cambian de color en función de la luz, la temperatura y la hora del día variando entre el marrón café, el rojo, el ocre, el rosa e incluso el violeta. La razón de este colorido festival se debe a la erosión de la tierra, que contiene cenizas volcánicas cargadas de óxidos minerales de colores diferentes. A un kilómetro de distancia se encuentra una impresionante cascada de 83 metros por la que el río Saint Denis se deja caer desde las montañas de Black River a un acantilado lleno de vegetación. Mauricio es una isla plana y por lo tanto las nubes no se mantienen y las lluvias se alejan generalmente tan rápido como llegan. Su temperatura varía entre los 28 y los 35 °C.



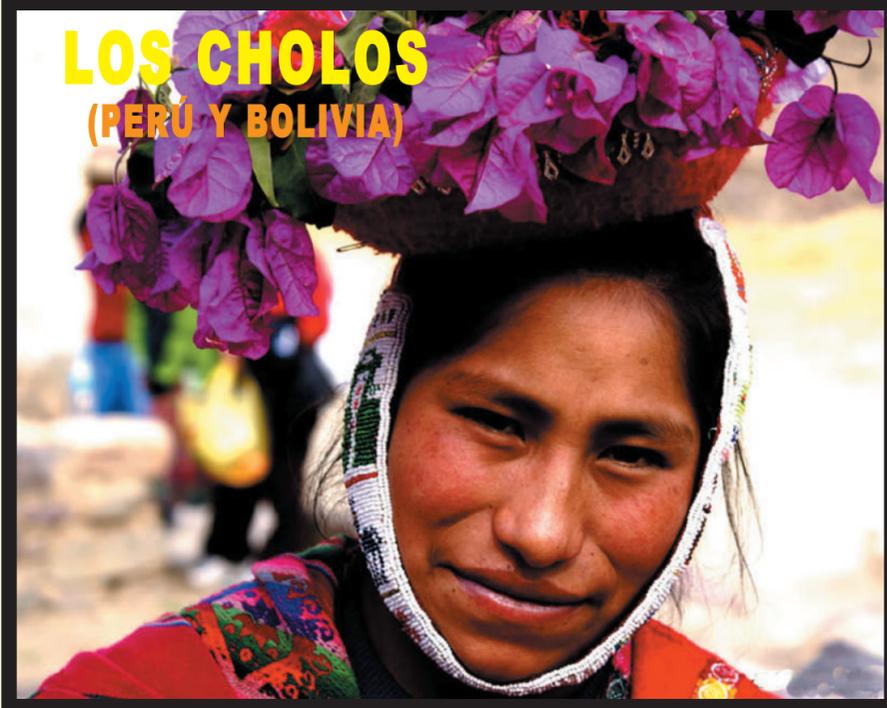
A principios del siglo XVI empezaron a llegar los primeros conquistadores españoles al Altiplano del Perú y a las zonas altas de Bolivia. Se encontraron allí con una población estrechamente controlada por el imperio inca, la civilización amerindia mejor organizada. Este pueblo sometido, acostumbrado a prestar obediencia ciega a la autoridad, constituía un material excelente para que los españoles pudieran construir una sociedad colonial. Con la ejecución de Atahualpa, el Inca, los españoles estuvieron en condiciones de asumir el poder.

A pesar de que catolicismo se extendió ampliamente y vino a reemplazar a la mayoría de las religiones nativas, sólo muy pocos indios aprendieron el español. De esta forma empezó a evolucionar una sociedad dual en la que quedaban claramente diferenciados los ricos de los pobres y los amos de los esclavos. Los españoles integraban la clase dominante y disfrutaban de una posición de privilegio en las nuevas ciudades coloniales, en tanto que los indios cultivaban la tierra o trabajaban en las minas.

A diferencia de lo que hicieron los colonizadores de América del norte, que llevaron consigo a sus mujeres, los españoles solían tomar esposa o amantes indígenas. Los primeros cholos fueron generalmente el fruto de tales uniones y se vieron tratados con menosprecio tanto por los españoles como por los indios. Sin embargo, y como consecuencia de esta posición social, los cholos hablaban español y quechua (idioma predominante entre los indios, que procedía de la lengua utilizada en el imperio inca). Para los españoles, los cholos constituían un nivel social intermedio de extraordinario valor. Se ocuparon de administrar los asuntos diarios en las explotaciones agrícolas y en las minas y en las ciudades trabajaron como artesanos, comerciantes y servidores domésticos.

Los cholos han continuado desempeñando ese tipo de actividades hasta nuestros días, especialmente en el comercio. Muchos de ellos son hoy pequeños propietarios de tiendas y comercios; en La Paz, los mercados

## LOS CHOLOS (PERÚ Y BOLIVIA)

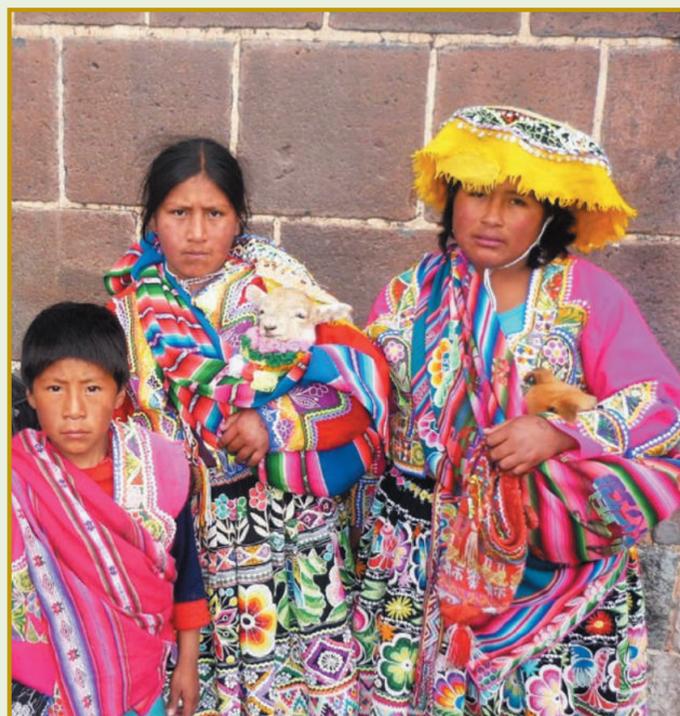


**Los cholos de Perú y Bolivia, mestizos resultantes del cruce entre españoles e indios, han sido objeto en el pasado, de abusos y falta de consideración. Sus detractores consideran que han perdido las cualidades de los indios y que no se han enriquecido con las de los españoles. No obstante, gracias a la educación y la creciente movilidad social, el cholo disfruta hoy de un status progresivamente más elevado.**

ambulantes están atendidos por las mujeres cholos. Estas mujeres llevan un sombrero hongo y visten una falda de varias telas superpuestas, llamada pollera; dicha prenda había sido utilizada originariamente por las indias bolivianas. Los cholos tienen reputación de ser las gentes más acomodadas de la ciudad. La mayor parte de sus ingresos procede de la venta de mercancías traídas de contrabando de Chile y Argentina.

Bolivia cuenta con la proporción más alta de indios en su población y esta circunstancia se refleja de una manera muy clara en la capital. La ciudad de La Paz parece estar ocupada por cholos e indios de pura raza, la mayor parte de los cuales son descendientes de los aimaras. A partir de la revolución de 1952, que puso en marcha una serie de cambios sociales, los cholos han visto aumentar considerablemente su status y en la actualidad ocupan posiciones de influencia en la administración, en las fuerzas armadas, en la universidad...

A pesar de estos cambios, subsiste todavía la tradición de la superioridad española. Existe un reducido número de familias de linaje español que conservan lo esencial del poder, y muchos indios y cholos se enorgullecen de tener algún lazo de parentesco con ellas, por muy remoto o dudoso que sea. Con la emigración de una gran masa de indios campesinos a las ciudades, la influencia de los cholos se ha



acentuado. La posición social intermedia que ocupan se ha convertido en un factor de vital importancia en el entramado social. Con cada nueva generación su peso relativo dentro de la población total del país va en aumento. En Bolivia, lo mismo que en México, Ecuador y Colombia, los españoles fundaron la capital en las montañas cerca de los asentamientos más populosos de indígenas y existía una gran distancia, tanto económica como social, entre los blancos y la población india, distancia que sólo los cholos podían salvar. Hasta hace poco los indios que vivían en la sierra alta puede decirse que no tenían ningún acceso a la enseñanza. Las pocas escuelas que existían en la zona enseñaban en español y la mayoría de los indios sólo hablaba quechua. Los responsables de proveer a su instrucción eran los grandes terratenientes, a quienes no les interesaba que los indios aprendieran el español porque ello facilitaba su emigración a la ciudad y les privaba de mano de obra barata.

La segunda Guerra Mundial señaló, tanto en Perú como en Bolivia, el comienzo de transformaciones. Era muy difícil continuar obteniendo el suministro de mercancías manufacturadas procedentes de Europa y se hizo necesario establecer las primeras fábricas para abastecer a las necesidades existentes. Las capitales, que ofrecían la mayor concentración de capacidad de compra, eran los lugares industriales. Las dos terceras partes de la industria peruana están concentradas en los alrededores de Lima. La población campesina empezó a emigrar a la ciudad y el país fue evolucionando desde una situación económica de tipo colonial hacia formas de mayor independencia. Las nuevas posibilidades de empleo que se ofrecieron a los indios de la sierra proporcionaron alternativas en las formas de vida, lo que contrasta con su situación precedente de vinculación a la tierra que trabajaban. La emigración a la ciudad vino a representar para ellos una liberación de las ocupaciones rurales, muy poco remuneradoras, que sólo les permitían la subsistencia.

Con la llegada a la ciudad tuvieron que enfrentarse a un mundo desconocido y a veces incomprensible. Para la mayoría de los recién llegados lo más urgente era aprender el español y encontrar alojamiento. En ambos empeños, los cholos que predominaban en las capas media y baja de la sociedad podían ayudarles. Los cholos, propietarios de pequeños negocios podían, además, darles trabajo.

Las familias indias más inteligentes y mejor educadas adoptaron con gran rapidez las costumbres de los cholos y en dos generaciones fueron consideradas como tales. Se puede decir que existen diversas categorías de cholo, que van desde el indio de ciudad que vende alimentos en los mercados, hasta el indio europeizado que trabaja como oficinista, y viste camisa blanca.

A consecuencia de su premura por adoptar las formas de vida de a clase media acomodada, numerosos cholos vuelven la espalda a su origen indio. En una imitación de las actitudes raciales del sector europeo de la pobla-



ción, muchos de ellos se refieren a los indios como con condescendencia y aires de superioridad.

En La Paz, la ciudad más elevada del mundo, a unos 3.600 metros sobre el nivel del mar, y en otras ciudades más pequeñas de la sierra, donde la influencia india es todavía muy fuerte, muchos cholos conservan la mayor parte de las creencias y las costumbres indias. El culto a Pachamama o Tierra Madre es común a la mayor parte de los indios que viven en la zona del lago Titicaca y constituye una mezcla de creencias católicas y paganismo indio. Todos los jueves, en una colina situada cerca de La Paz, tiene lugar una ceremonia a partir del mediodía. Cholos e indios de la ciudad se reúnen en un lugar que llaman "El Calvario", y un curandero indio, o yatiri, quema incienso y realiza ofrendas a Pachamama y a Mama Occla, mientras se entonan rezos católicos.

Muchos indios atribuyen las dolencias físicas a la intervención de malos espíritus que se adueñan de los cuerpos de los enfermos; la curación requiere a veces el auxilio del curandero, aunque en otras ocasiones, especialmente en los casos de enfermedades más benignas, es suficiente la aplicación de remedios naturales. En las soledades de los andes, los indios conocen cuáles son las plantas o minerales que pueden utilizar con fines terapéuticos y pueden procurárselos directamente o comprarlos al "callaguaya" o vendedor de remedios. En casi todas las ciudades de los Andes se encuentran en uno de los rincones del mercado puestos donde se expenden estas medicinas nativas, entre las que figuran hierbas procedentes de la selva, que contienen drogas conocidas por la ciencia médica -como la quinina- y otros componentes mucho más oscuros. La mayoría de los cholos de los Andes tiene una fe ciega en la eficacia de la medicina indígena y las mujeres guardan una buena provisión de estas sustancias en sus despensas.

En las tierras altas de Bolivia y de Perú el uso de la hoja de coca está muy extendido y se recurre a ella para combatir la sensación de hambre. El indio de los Andes hace también uso abundante de alcohol, especialmente en los días de feria y en las fiestas. Tanto el alcohol como la coca van siendo abandonados por los cholos a medida que progresan económica y socialmente. En muchos casos lo hacen llevados por el deseo de dissociarse de su pasado indio.

Los cholos constituyen el sector más importante de la mano de obra del Perú y Bolivia. En la medida en que continúan mejorando sus oportunidades en materia de educación, la posición privilegiada de la elite blanca irá disminuyendo. Los cholos han empezado ya a alcanzar los niveles más altos en el Gobierno y en la industria y desempeñarán un papel importante en el futuro próximo.



**El Parque Nacional Lago Manyara, creado en 1960, está situado en la carretera que va desde Arusha hasta Nagorongoro -apenas distante 10 km. de la primera ciudad-, y abarca una extensión de 32.500 hectáreas, de las que 22.900 corresponden al lago Manyara.**

La fosa del Rift condiciona profundamente su fisonomía, originando un gradiente de alturas que va desde los 945 metros sobre el nivel del mar, en que se encuentra el lago, hasta los 1.800 metros que alcanzan las escarpaduras superiores de la falla. Dos grandes ecosistemas diferentes se dan cita en el parque: por una parte, el lago, de aguas fuertemente calcáreas y el lugar de nidificación de numerosas especies de aves migratorias; por otra, un tupido bosque pantanoso, producido por multitud de filtraciones y corrientes fluviales, que más parece una masa forestal de las tierras bajas occidentales que una ladera montañosa.

Estudios realizados en los últimos setenta años han demostrado que la extensión y profundidad de prácticamente todos los lagos africanos disminuye ostensiblemente. Así, por ejemplo, el lago Kaivasha, en Kenia, presentaba hace 2.800 años un nivel 35 metros superior al actual, mientras que el lago Rodolfo se ha hundido 180 metros con respecto a su nivel original, el del río Nilo. Cuando los lagos se reducen, por lo general se vuelven más alcalinos. Las sales sódicas, principalmente en forma de carbonatos, incrementan la su concentración y las aguas se vuelven tan amargas y nocivas que pueden llegar a ser letales para los animales que acuden a beberlas. Si bien el lago Manyara ha mantenido su volumen de agua constante, contrarrestando las elevadas pérdidas que sufre por evaporación con los aportes de los ríos Masasa, Chem, Ndala y Makayuni, no ha sido sin embargo ajeno al proceso de calcificación de sus aguas. El parque está situado en una zona que presenta dos estaciones lluviosas al año: la primera de ellas se da en noviembre-diciembre, mientras que la segunda, y más importante, tiene lugar en primavera. A mediados de verano y en el otoño el nivel del lago, resentido por la ausencia de lluvias, disminuye sensiblemente, dejando al descubierto extensas superficies recubiertas por limos sódicos. Esta época canicular se caracteriza también por las espectaculares "arenas del diablo", que cubren buena parte de las orillas del lago, sometidas al dominio de las aguas en la temporada húmeda.

El lago Manyara, así como las masas vecinas de aguas salobres, son el dominio de unos peces conocidos como tilapias (*Tilapia grahami*), cuyo ciclo vital resulta tan inesperado como interesante. Parece ser que estos peces provienen de una especie que habitaba las aguas de los lagos del Rift cuando su nivel era mayor al actual, y su salinidad tolerable. Al aumentar la concentración salina de las masas acuáticas, las tilapias se concentraron en torno a los manantiales, normalmente de aguas muy calientes pero relativamente



## KENIA-TANZANIA

## PARQUE NACIONAL LAGO MANYARA



dulces, y se adaptaron de tal manera a las fuentes termales que, si los trasladadas hoy a una laguna normal mueren a las pocas horas (llegan a resistir temperaturas de hasta 45 °C, como se ha podido comprobar en el lago Magadi, en Kenia). Cuando las lluvias estacionales son muy abundantes, las sales se diluyen lo bastante como para permitir el movimiento de las tilapias por toda la cuenca palustre. Su reproducción toma entonces caracteres explosivos, aumentando en proporción su número en un corto espacio de tiempo. Y lo que fueron aguas pobladas

tan sólo por vegetales microscópicos, se transforma en unas semanas en un auténtico hervidero de peces, que atraen a numerosas aves ictofagas, dispuestas a darse auténticos banquetes, entre las que destacan los zampullines chicos (*Polioccephalus ruficollis*) y los pelícanos blancos (*Pelicanus onocrotalus*).

### Abundancia de flamencos

De las seis especies de flamencos que existen, dos están presentes en el parque, el flamenco menor (*Phoeniconaias minor*), que en ocasiones presenta concentraciones de muchos miles de ejemplares, y el más escaso flamenco rosado (*Phoenicopterus ruber roseus*). Ambas especies están perfectamente adaptadas para alimentarse de las partículas orgánicas que se encuentran en suspensión en el agua, mediante su pico filtrador.

Después de haber llenado el ave su boca de agua, la lengua, que encaja perfectamente en la mandíbula inferior, toma el papel de un émbolo, empujando la masa líquida hacia el exterior. La cara interna de ambas mandíbulas está recubierta de finísimos pelos, que actúan a modo de tamiz capaz de retener el alimento, permitiendo la salida de agua.

Un movimiento de la lengua hacia atrás facilita la deglución de las partículas retenidas, al tiempo que introduce una nueva bocanada de agua. Este particular sistema de alimentación descarta la injusta fama de pescadores que mantuvieron durante mucho tiempo los flamencos, si bien no impide la captura de pequeños crustáceos y copépodos. Experimentalmente, mediante aves criadas en cautividad, se ha podido comprobar que estos pequeños animales, a pesar de formar una parte ínfima en la dieta de los flamencos, son los responsables de la bella tonalidad rosada que los caracteriza. Privados

los flamencos de un cierto aporte de estos invertebrados en su alimento, pierden en buena parte su color, quedando "deseñados".

La coexistencia de ambas especies de flamencos en el lago Manyara y en los demás lagos orientales de Rift creó durante cierto tiempo desconcierto entre los ornitólogos, pues un principio básico de la biología señala que no es posible la convivencia de dos animales que exploten de la misma manera el medio donde viven, es decir, que posean el mismo "nicho ecológico". Una paciente observación de su comportamiento logró desvelar el secreto de su "buena amistad", respetando la más pura ortodoxia de la ecología. Mientras que el flamenco rosado suele verse en las zonas centrales del lago, los flamencos menores ocupan con preferencia la superficie acuática cercana a las orillas. Esta distinta distribución espacial no responde al azar o al capricho de las aves, sino que está perfectamente justificada por las preferencias alimenticias de cada animal. Las zonas centrales de las masas acuáticas y aquellos puntos donde se producen aportes de agua dulce suelen presentar un índice de alcalinidad menor que en aquellas cercanas a las orillas, y permiten por tanto el desarrollo de una flora y de una microfauna particulares. Por otra parte, el flamenco rosado, provisto de un largo cuello, está capacitado para capturar su alimento a mayores profundidades que el menor, escarbando en ocasiones el fondo de las aguas, donde se acumula abundante materia orgánica. De esta manera, y merced a sus distintas costumbres alimentarias, ambas especies han logrado explotar nichos diferentes, lo que ha permitido su coexistencia armónica a lo largo de los siglos.

Desde tiempos memoriales el hombre ha sentido fascinación por la belleza y elegancia del flamenco y le ha dedicado numerosos testimonios de admiración. Cinco mil años antes de nuestra era, nuestros antepasados cavemícolas dibujaban ya esta ave de desproporcionadas patas en algunas cuevas de la Península Ibérica. Los egipcios dieron a, flamenco el nombre de fénix, considerándolo un semidiós que volaba hasta el sol, donde perecía abrasado, para después renacer de sus cenizas. Este mito se extendió ampliamente entre los griegos, que le dieron el nombre de *Phoenicopterus*, traducible por "alas rojas". Durante la dominación romana, los antiguos cristianos, sin duda influidos por las tradiciones helénicas, quisieron ver en este ave un símbolo viviente de la resurrección de los cuerpos y las almas.



### Flora y flora del parque

Uno de los árboles más comunes del parque es el tamarindo (*Tamarindus indica*). Con sus diez metros de altura es una especie que resultaría vulgar si no fuera por una popular habanera que se han encargado de sacarle del anonimato. Su corteza negruzca y sus flores, poco llamativas, no son capaces de despertar el interés más que de los especialistas; sin embargo de sus frutos se obtiene una pasta de color oscuro y sabor ácido, bien conocida con el nombre de "pulpa de tamarindo", singularmente apreciada por los nativos.

La especie más representativa del parque y todo el noreste africano es el sicómoro (*Ficus sycomorus*), que proporcionaba a los antiguos egipcios la madera para construir sus sarcófagos.

Apenas a doce kilómetros de la "puerta del Parque", aparece un magnífico bosque de acacias que da cobijo al león (*Panthera leo*), que sube por sus ramas en busca de la sombra.

En el parque se encuentran tres especies diferentes, *Acacia campylacantha*, *A. spirocarpa* y *A. senegal*. Esta última produce una goma similar a la arábiga, como respuesta a las heridas de la corteza en la estación de vientos cálidos. Las zonas arbustivas del parque conocen la presencia de unos pequeños animalillos que muestran un vago parecido con los conejillos de indias, aunque presentan una cara mucho más saliente y aguda, con pelos muy largos y una expresión vivaz que de ninguna manera posee el conejo. Nos estamos refiriendo a los damanes, representados en Manyara por dos especies, el damán de las rocas (*Procyon johnstoni*) y el damán de los árboles (*Dendrocyon arboreus*).

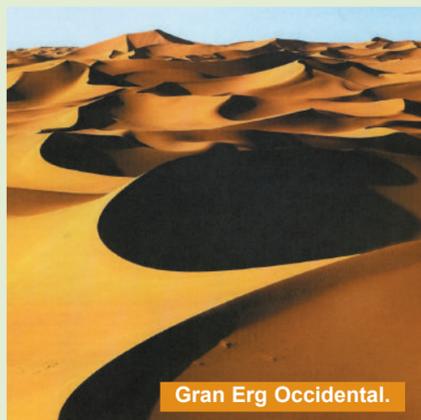
La biología de los damanes muestra una cierta semejanza con la de la marmota, el más grande de los roedores europeos. Con las primeras horas del día, abandonan las grietas donde han dormido, buscando el tenue calor de la luz solar en lo alto de los roquedos. Poco a poco se van despiertando, y comienzan su aseo, espulgándose y arreglándose el pelaje. Finalizado éste y bien despiertos, los damanes se disponen a buscar su alimento. El damán de las rocas penetra cautelosamente en la zona de arbustos y hierbas que rodea su guarida, no alejándose más de 50 ó 60 metros. Cuando se ha acabado la hierba cercana a su fortín, se ven obligados a alejarse más de lo prudente e inician una procesión hacia nuevos pastos encabezada por el jefe de grupo.

Otro de los habitantes, muy numerosos en el parque son las hienas. Pocos animales han sido tan cruelmente tratados por la tradición humana como las hienas. Mientras que el león ha sido adorado con todos los dones y títulos, el leopardo ha colmado nuestra admiración con su gracia y belleza, la hiena manchada (*Crocuta crocuta*) -con su cabeza ancha y corta, su cuello robusto, su pelaje ralo y desangelado y su estruendosa risa- ha sido postergada al escalafón más bajo y despreciable, a pesar de cumplir una importante misión en la cadena de la vida, como es la limpieza de los cadáveres.

Buena parte de los parques nacionales africanos fueron en su origen reservas de caza. Convencidos los gobiernos de que la riqueza faunística no era inagotable, optaron por preservar su patrimonio vivo, eligiendo una forma optativa de explotación. La vida en los lagos y llanuras africanas depende de interacciones muy sutiles, de coordinadas que no estamos seguros de apreciar con seguridad. Por este motivo, la conservación de una fauna que constituye un auténtico tesoro para toda la humanidad, con un mínimo de ingerencias extrañas, debe ser tarea prioritaria para los gobiernos del continente africano.



**MARAVILLAS DE LA NATURALEZA**



Gran Erg Occidental.

**GRAN ERG OCCIDENTAL (SAHARA-ARGELIA)**

Arena y más arena hasta donde alcanza la vista, en grandes superficies onduladas y amontonada en dunas: así se imagina el profano el Sahara. Pero estos mares de arena cubren tan sólo un 20% de la gigantesca y árida superficie de este desierto. Las dunas de arena finísima alcanzan los 300 metros en el Gran Erg Occidental.

**TASSILI N,AJGER (TÚNEZ)**

Es extremadamente seca e inhóspita, casi sin vegetación y, sin embargo, ejerce una increíble fascinación: se trata de la desértica región montañosa de Tassili n,Ajger. Esta cadena montañosa del Sahara destaca por su peculiar aspecto. La erosión ha creado extrañas formaciones de arenisca, lo que ha convertido esta zona en una especie de parque de esculturas naturales.

**AHAGGAR (ARGELIA)**

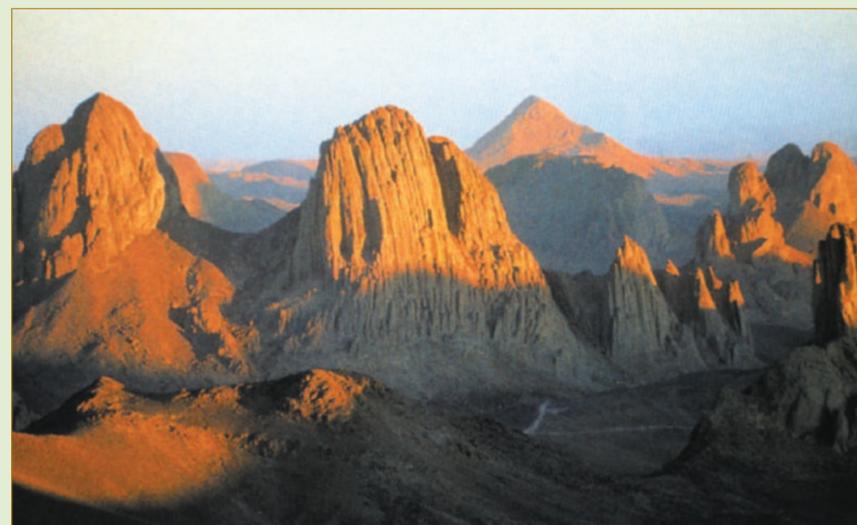
Hoggar o Ahaggar, ambos nombres designan este macizo montañoso del Sahara, que se eleva en el sureste de Argelia hasta una altura de 3.000 metros. Este abrupto desierto de montaña, sin vegetación y lleno de gargantas, resulta extremadamente inhóspito y, aún así -o precisamente por eso-, ejerce una fascinación impresionante. El viento y los cambios de temperatura siguen modelándolo día a día.

**CHOTT EL-DJERID (TÚNEZ)**

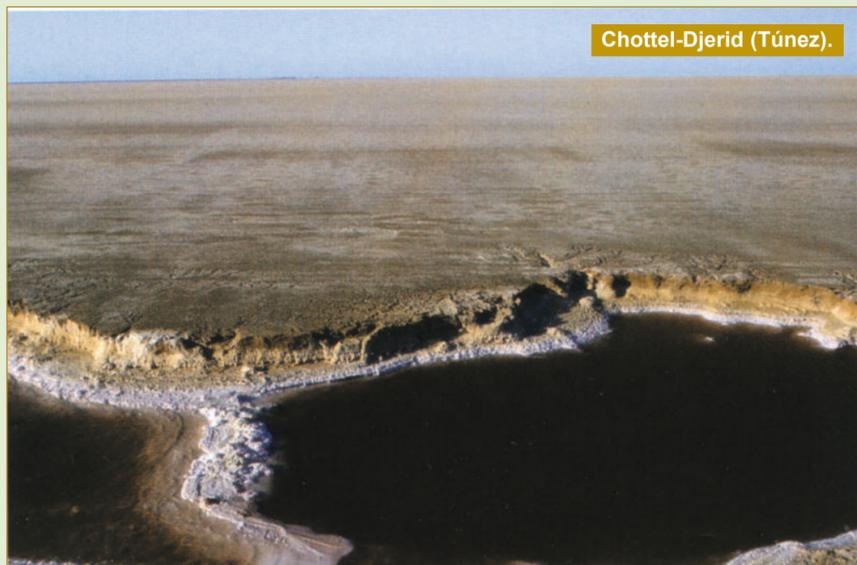
Este lago salado de 7.700 kilómetros cuadrados, el más grande del Sahara, se ha cobrado la vida de un gran número de animales y personas. Y es que, cuando el agua se evapora después de la estación de lluvias, parece como si la superficie se solidificara y se pudiera caminar por encima. La realidad es que en muchas partes se forma una frágil capa de sal y fango, pero debajo hay una profunda ciénaga.



Tassilin,Ajger (Túnez).

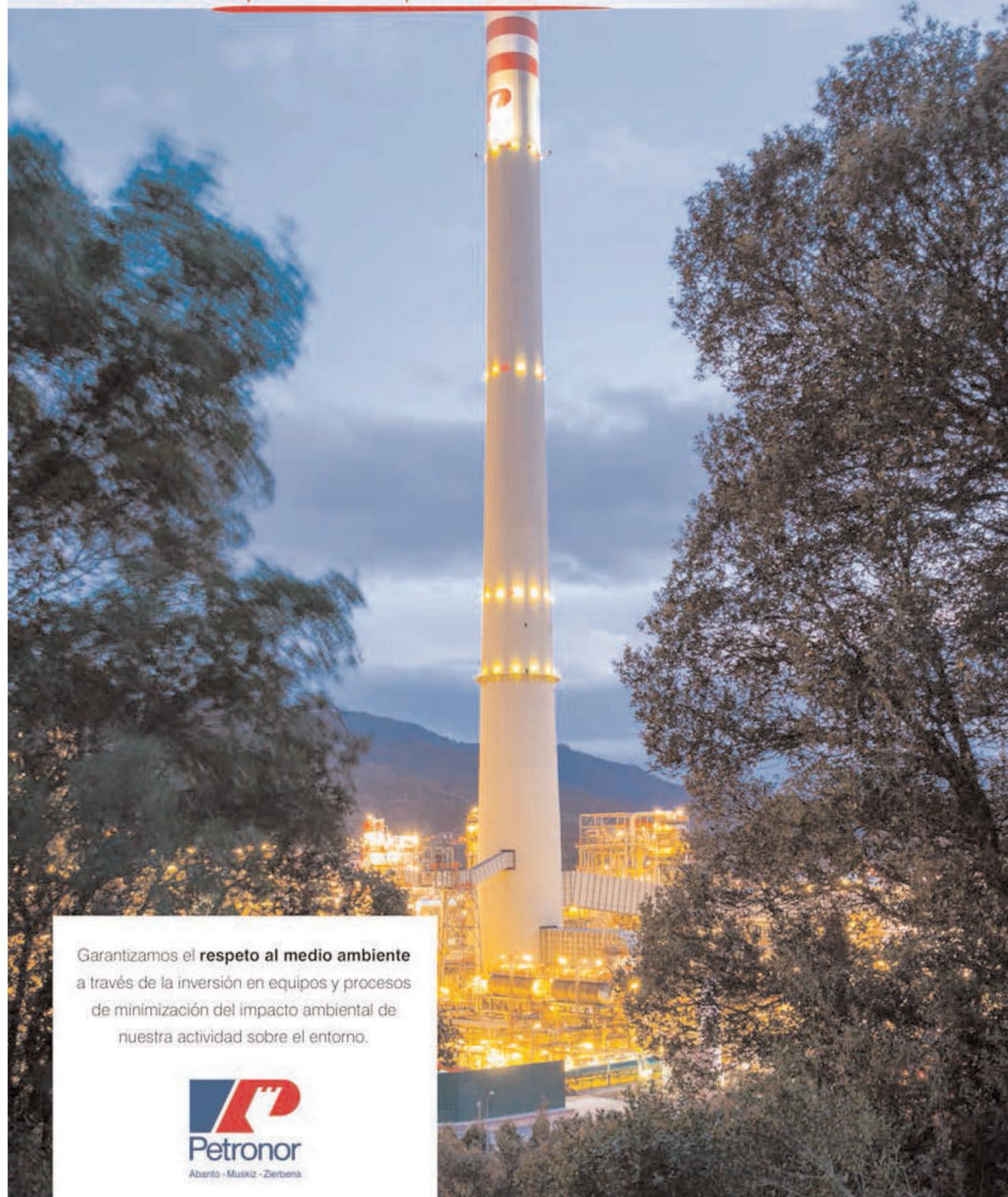


Ahaggar (Argelia).



Chottel-Djerid (Túnez).

**COMPROMETIDOS**  
*con el Medio Ambiente.*



Garantizamos el **respeto al medio ambiente** a través de la inversión en equipos y procesos de minimización del impacto ambiental de nuestra actividad sobre el entorno.





## CAMINOS DE PEREGRINACIÓN

TE PROPONEMOS TRES RUTAS QUE, ADEMÁS DE LLEVARTE POR LOS RINCONES MÁS BELLOS DE EUSKADI, DEJARÁN POSO EN TU INTERIOR.



### EL CAMINO DE SANTIAGO POR LA COSTA

DESCUBRE LO MEJOR DEL LITORAL VASCO A TRAVÉS DE UNA RUTA ANCESTRAL.

### EL CAMINO IGNACIANO

RECREA EL VIAJE QUE REALIZÓ IGNACIO DE LOIOLA EN EL AÑO 1552 DESDE SU LOCALIDAD NATAL.

### EL CAMINO DE SANTIAGO POR EL INTERIOR

CONOCE EN SIETE DÍAS TODA LA VARIEDAD PAISAJÍSTICA Y CULTUR DE EUSKADI.

PLANIFICA TU RUTA ENTRANDO EN:  
[www.euskaditurismo.eus](http://www.euskaditurismo.eus)

**EUSKADI**  
BASQUE COUNTRY

EUSKADIKO NATURAGUNEAK / ESPACIOS NATURALES DE EUSKADI  
NATURA 2000 SAREA / RED NATURA 2000

Bertan, argazkian baino are ederragoak.  
Al natural, mejor que en foto  
**Bizi itzazu!**  
**¡Vívelos!**



Ba al zenekien Euskal Autonomia Erkidegoko lurraldeen % 20,5 naturagune paregabeak direla? Etorri eta bizi itzazu nahi duzunean, baina ez ahaztu zaintzeaz eta errespetatzeaz, hor egoten jarrai dezaten.

¿Sabías que el 20,5% del territorio de Euskadi son espacios naturales singulares? Ven a vivirlos cuando quieras, pero no olvides cuidarlos y respetarlos para que sigan existiendo.

*Euskadi, auzolana, bien común*

EUSKO JAURLARITZA

GOBIERNO VASCO

INGURUMEN, LURRALDE PLANGINTZA  
ETA ETXEBIZITZA SAILA

DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE,  
PLANIFICACIÓN TERRITORIAL Y VIVIENDA



# HIRI BATEN KONPROMISOA

**BILBOKO**

**BALIOEN**

**AGIRIA**



**CARTA DE VALORES DE BILBAO**

## EL COMPROMISO DE UNA CIUDAD



**Bat egin nahi baduzu:**

[www.bilbao.eus/balioenhiria/atxikimendua](http://www.bilbao.eus/balioenhiria/atxikimendua)

**Si quieres adherirte:**

[www.bilbao.eus/balioenhiria/adhesion](http://www.bilbao.eus/balioenhiria/adhesion)



[www.balioenhiria.bilbao.eus](http://www.balioenhiria.bilbao.eus)

