

NATURAREN AHOTSA

La Voz de la Naturaleza

DESDE 1992 / AÑO 27 / NÚMERO: 185

UZTAILA-ABUZTUA / JULIO-AGOSTO- 2018

2,50 euros



Descárgala en: www.adeve.es

**UNA BABOSA MARINA CON
CAPACIDAD FOTOSINTÉTICA
INSPIRA EL CAMINO HACIA
LA FOTOSÍNTESIS
ARTIFICIAL**



**EL MISTERIO QUE OCULTA
LA SANGRE VERDE DE
LOS LAGARTOS DE
NUEVA GUINEA**

**CIENTÍFICOS LOGRAN
TRANSFERIR POR
PRIMERA VEZ
RECUERDOS ENTRE
SERES VIVOS**

**EL PARLAMENTO
VASCO PIDE
PROTEGER A LAS
ABEJAS Y A LOS
INSECTOS
POLINIZADORES**

**LA DOBLE HÉLICE NO ES LA
ÚNICA ESTRUCTURA DEL
ADN: HALLAN UNA
ESTRUCTURA CUADRUPLE
EN CÉLULAS HUMANAS**

**UN CONSORCIO PRETENDE SECUENCIAR EL ADN DE
TODA LA VIDA EXISTENTE EN LA TIERRA**

ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS-ESPEZIE EXOTIKO INBADITZAILEAK

¡EVITA SU INTRODUCCIÓN! - HORIEN SARTZEA EKIDIN!



Arabako Foru Aldundia
Diputación Foral de Álava

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

Se estima que existen en la Tierra entre 10 y 15 millones de especies eucarióticas: plantas, animales, hongos y otros organismos cuyas células tienen un núcleo donde se encuentra su ADN cromosómico. Pero se conoce tan sólo el 14% de las mismas (2,3 millones), y se ha secuenciado por completo menos del 0,1% (15 mil) de su ADN. El conocimiento de esta pequeña fracción de la biodiversidad terrestre ha redundado en enormes avances en la agricultura, la medicina y las industrias basadas en la biotecnología, como así también ha propiciado mejoras en las estrategias tendientes a la conservación de especies amenazadas de extinción, según sostienen científicos del área.

Con el fin de completar la enorme laguna existente en el conocimiento y explorar el potencial científico, económico, social y ambiental de la biodiversidad eucariótica terrestre, un consorcio internacional pretende secuenciar, catalogar y caracterizar los genomas de todas las especies eucariotas de la Tierra en el transcurso de diez años.

Se considera que éste es uno de los proyectos más ambiciosos de la historia de la biología, y a juicio de sus coordinadores, sólo será posible llevarlo adelante ahora gracias a los avances logrados en las tecnologías de secuenciación genómica, computación de alto desempeño, almacenamiento de datos y bioinformática, y merced a la disminución del costo de la secuenciación de genomas.

El Proyecto BioGenoma de la Tierra sentará las bases científicas de una nueva bioeconomía que tiene potencial como para generar soluciones innovadoras referentes a los problemas de salud, ambientales, económicos y sociales de la gente en todo el mundo, especialmente en países subdesarrollados que cuentan con activos de biodiversidad significativos. También los resultados de la secuenciación de los genomas de todas las especies eucariotas existentes en la Tierra harán posible el desarrollo de mejores herramientas de conservación de especies y ecosistemas amenazados -particularmente los afectados por los cambios climáticos-.

El Índice Planeta Vivo, que mide las tendencias de la diversidad biológica de la Tierra, apunta que entre 1970 y 2017 se produjo una declinación del 58% de las poblaciones de vertebrados del planeta, y la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) estima que entre 23 mil y 80 mil especies investigadas actualmente se acercan a su extinción.

Se estima que hasta el 50% de las especies pueden extinguirse hasta el año 2050, fundamentalmente a causa del uso intensivo de recursos naturales. Estamos en el medio del sexto gran evento de extinción de la vida en nuestro planeta y es preciso darse prisa en llevar a cabo este colosal proyecto que nos aportará una incalculable visión sobre la historia y la diversidad de la vida y nos ayudará a entender mejor cómo conservarla. El proyecto BioGenoma será esencial para el desarrollo de nuevos medicamentos destinados a combatir enfermedades infecciosas y hereditarias, así como para la creación de nuevos combustibles biológicos sintéticos y fuentes de alimentos para la población humana, la cual llegará a los 9.600 millones de habitantes en 2050. Estamos, en definitiva, en el umbral de uno de los mayores avances de la humanidad.

Fernando Pedro Pérez
(Director)



Naturaren Ahotsa se difunde en Internet a través de Euskomedia en virtud del acuerdo de colaboración **desinteresado** alcanzado entre ADEVE y EUSKO IKASKUNTZA www.euskomedia.org/adeve

SUMARIO

DESDE 1992 - Nº: 185 UZTAILA-ABUZTUA / JULIO-AGOSTO-2018 - 2,50.

NOTICIAS, DESCUBRIMIENTOS

Investigadores del Smithsonian nombran una zona oceánica: el rarofótico.....4
Transfieren un recuerdo de un individuo a otro.....5
Una babosa marina con capacidad fotosintética inspira un camino hacia la fotosíntesis artificial.....6
La doble hélice no es la única forma de ADN. Hallan una estructura cuadruple en células humanas.....9
El misterio que oculta a sangre verde de los lagartos de Nueva Guinea.....10
Descubierta una nueva hormona vegetal...10



MEDIO AMBIENTE

El Calentamiento global acelera el crecimiento de plantas en las cimas de las montañas europeas.....11
Las olas de calor han matado a uno de cada tres corales de la Gran Barrera.....11
La UE prohíbe tres insecticidas considerados peligrosos para las abejas.....20
Reducir el CO2 podría salvar a 153 millones de personas.....21
La Antártida pierde su línea de apoyo.....21
El 95% de la población mundial respira un aire "peligroso" para la salud.....22

ZOOLOGÍA

FAUNA Y FLORA DE EUSKAL HERRIA
Harkaitz Txolarrea eta Apo ziza.....15

PALEONTOLOGÍA

LEHENENGO NARRASTIAK
Polacanthus eta sauropelta.....13



ZOOLOGÍA

CONOCER LA DIVERSIDAD
Hiru kareña dituen dortoka-kaxa27
EUSKADIKO MEHATXATUTAKO FAUNA
Zozo papazuria28
PECES DE LA COSTA VASCA
Dragoncillo.....29

NATURA 2000 SAREA

Leizaran ibaia30



ISLAS DEL MUNDO

Isla grande de Hawai (EE.U).....32

ANTROPOLOGÍA

Los Canuris de Nigeria.....34

PARQUES NACIONALES DEL MUNDO

Parque Nacional Meru Betiri (Indonesia)....36

DIRECTOR: Fernando Pedro Pérez.
SUBDIRECTORA: Jon Duñabestia.
REDACTORES JEFES: Andoni Huegun.
REDACTORES: Xabier Agirre, Gorka Ozerinjaregi, Iñaki Bereciartua, Julen Elgeta Sasiain, Aitor Atxa, Xabier Maidagan, Oscar Azkona, Begoña Iparraguirre, Aitor Zaranzona, Jon Murua, Nekane Beitia.
FOTOGRAFÍA: Ana Iza, Nekane Aruti, Izaskun Zubia.
DISEÑO GRÁFICO: Cristina Urionabarrenetxea.
DEPOSITO LEGAL: SS-608/99 ISSN: 1696-6309
Web: WWW.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

INVESTIGADORES DEL SMITHSONIAN NOMBRAN UNA ZONA OCÉANICA: EL RAROFÓTICO

Con base en la fauna única de peces observada, desde un sumergible tripulado en un sistema de arrecifes del sur de Curaçao, los exploradores del Smithsonian han definido una nueva zona de vida oceánica, el rarofótico, entre 130 y 309 metros debajo de la superficie.



El rarofótico se encuentra justo debajo de una zona de arrecife previamente definida, la mesofótica, que se extiende desde aproximadamente 40 hasta una profundidad de hasta 150 metros. El papel de esta nueva zona como refugio para los peces de arrecifes menos profundos, que buscan alivio del calentamiento de las aguas superficiales o el deterioro de los arrecifes de coral, aún no está claro.

La motivación inicial para estudiar los ecosistemas de arrecifes profundos fue la disminución de la salud de los arrecifes poco profundos. Muchos investigadores se preguntan si las áreas más profundas de los arrecifes, a veces conocidas como la "zona del crepúsculo de los arrecifes de coral", podrían actuar como refugios para los organismos de aguas poco profundas. A medida que los investigadores del Smithsonian intentaron responder a esta pregunta, se hizo claro para ellos que los científicos solo han arañado la superficie cuando se trata de comprender la biodiversidad de los peces de arrecife.

"Se estima que el 95% del espacio habitable de nuestro planeta está en el océano", comentó Carole Baldwin, curadora de peces en el Museo Nacional de Historia Natural del Smithsonian, autora principal del estudio y directora del Proyecto de observación del arrecife profundo del Smithsonian. DROP. "Sin embargo, sólo se ha explorado una fracción de ese espacio. Eso es comprensible para áreas que están a miles de millas de la costa y a millas de profundidad. Pero los arrecifes profundos tropicales están justo debajo de los arrecifes poco profundos, muy

estudiados, son esencialmente nuestros propios patios traseros. Y los arrecifes profundos tropicales no son paisajes estériles en el lecho oceánico profundo: son ecosistemas muy diversos que merecen un mayor estudio. Esperamos que al nombrar como rarofótico a la zona de los arrecifes profundos, llamemos la atención sobre la necesidad de continuar explorándolos".

Los autores definieron el rarofótico en base a observaciones en profundidad de unos 4,500 peces que representan 71 especies durante aproximadamente 80 inmersiones sumergibles a profundidades de hasta 309 metros. La mayoría de los peces en la zona del rarofótico no solo se parecen a los peces de arrecifes poco profundos, sino que están relacionados con ellos en lugar de los verdaderos peces de las profundidades oceánicas, que pertenecen a ramas bastante diferentes del árbol evolutivo. Esta investigación demostró que los conjuntos de los tipos de peces de arrecife que habitan en aguas poco profundas, de hecho, tienen el doble del rango de profundidad que anteriormente se pensaba.

Desde el 2011, cuando inició DROP, más de 40 investigadores, la mayoría del Museo Nacional de Historia Natural y el Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales, han estudiado intensamente peces e invertebrados de arrecifes profundos frente a Curaçao. Nombraron seis nuevos géneros y cerca de 30 nuevas especies mientras exploraban un área de arrecife de 0.2 kilómetros cuadrados, mucha de la cual es demasiado profunda para que

penetre suficiente luz como para sostener a los simbioses de algas de los que dependen los corales.

"Aproximadamente uno de cada cinco peces que encontramos en el rarofótico del Caribe es una especie nueva", comentó Ross Robertson, biólogo marino y coautor del estudio.

Muchas más especies nuevas ya descubiertas por los investigadores de DROP esperan una descripción.

Con base en su investigación sobre peces de arrecife, los investigadores del Smithsonian y el coautor Luke Tomabene han presentado una nueva clasificación de zonas faunísticas de arrecifes de coral:

Altifótico (luz alta): el nuevo nombre para los 0-40 metros, sin identificar, la zona bien iluminada donde abundan los corales de arrecife, que se extiende tan profundo como los buzos convencionales normalmente van.

Mesofótico (luz media): de 40 a 150 metros de profundidad, la profundidad máxima a la que los corales constructores de arrecifes tropicales y sus simbioses de algas pueden sobrevivir.

Rarofótico (luz escasa): zona de fauna recién descubierta de 130 a 300 metros, debajo de la zona coralina que forma arrecifes, y tan profunda como el Curasub puede ir.

Afótico profundo (sin luz): Por debajo de 300 metros.

"Los ecosistemas de arrecifes justo debajo del mesofótico están globalmente infra-explorados, y la visión convencional basada en los pocos estudios que los mencionan, es que los ecosistemas mesofóticos pasan directamente a los de las profundidades del mar", comentó Baldwin. "Nuestro estudio revela una zona previamente no reconocida que comprende arrecifes frente a los peces de aguas profundas que une ecosistemas mesofóticos y de aguas profundas".

LOS PECES HEMBRA DE GRAN TAMAÑO TIENEN MEJORES RESULTADOS REPRODUCTIVOS

Aun teniendo en cuenta su proporción en tamaño, los peces hembra más grandes producen mucha mayor descendencia que los peces más pequeños, revela un nuevo estudio. Los resultados tienen implicaciones para los administradores de las explotaciones pesqueras, ya que se espera que el cambio climático reduzca el tamaño de los peces (y, consecuentemente, el número de su descendencia) en muchas regiones del mundo.



La cuestión de si la reproducción es proporcional al tamaño ha sido objeto de acalorados debates. Las teorías y los modelos de pesca presuponen que la producción reproductiva de un pez de 2 kilogramos es igual a la de dos peces de 1 kg; sin embargo, los biólogos de campo han sugerido repetidamente que la fecundidad de los peces puede aumentar de forma desproporcionada con la masa corporal.

Con el fin de explorar este aspecto en mayor detalle, Diego R. Barneche y su equipo analizó la pro-

ducción total de energía reproductiva de 342 especies de peces marinos. De este modo encontraron en la mayoría de especies un patrón de escalado, según el cual las madres más grandes producen exponencialmente más descendencia.

Por ejemplo, una hembra de 30 kilogramos produce más huevos que unas 28 hembras de 2 kg (con un peso conjunto de 56 kg); además, un lote de huevos de una hembra de 30 kg tiene 37 veces el contenido total de energía que un lote de su contraparte de 2 kg. Estos resultados destacan la importancia de los peces más grandes a la hora de reponer las poblaciones de peces marinos, afirman los autores.

En base a las estimaciones de reducciones de tamaño para la caballa atlántica (*Scomber scombrus*), que se predice que tendrán lugar debido al cambio climático, los autores sugieren que se obtendrá como resultado una reducción del 50 % en la fecundidad per capita de la especie. La buena noticia es que se ha descubierto que las áreas marinas protegidas aumentan el tamaño de los peces, lo que apunta al menos a una solución para lograr explotaciones pesqueras más sostenibles en el futuro.

CIENTÍFICOS LOGRAN TRANSFERIR POR PRIMERA VEZ RECUERDOS ENTRE SERES VIVOS

Biólogos de la Universidad de California-Los Angeles (UCLA) han transferido por primera vez un recuerdo entre dos seres vivos, en concreto, de un caracol marino a otro, creando una memoria artificial inyectando ARN de uno a otro.



David Glanzman.

El ARN, o ácido ribonucleico, ha sido ampliamente conocido como el 'mensajero' celular que fabrica proteínas y lleva a cabo las instrucciones del ADN a otras partes de la célula. Ahora se entiende que tiene otras funciones importantes además de la codificación de proteínas, incluida la regulación de una variedad de procesos celulares implicados en el desarrollo y la enfermedad. Para lograr esta hazaña los investigadores aplicaron leves descargas eléctricas a las colas de una especie de caracol marino llamado *Aplysia californica*. Los caracoles recibieron cinco descargas, una cada 20 minutos, y luego cinco más 24 horas después.

Los impactos mejoraron el reflejo defensivo de retirada del caracol, una respuesta que muestra para protegerse de posibles daños. Cuando los investigadores tocaron los caracoles, encontraron que aquellos a los que se les había administrado los amortiguadores mostraban una contracción defensiva que duraba un promedio de 50 segundos, un tipo simple de aprendizaje conocido como "sensibilización". Aquellos a los que no se les había administrado los amortiguadores se contrajeron durante solo un segundo.

Los científicos extrajeron el ARN del sistema nervioso de los caracoles marinos que recibieron los choques de la cola el día después de la segunda serie de choques, y también de los caracoles marinos que no recibieron ningún impacto. Luego, el ARN del primer grupo (sensibilizado) se inyectó en siete caracoles marinos que no habían recibido ningún choque, y

platos contenían neuronas sensoriales y otros contenían neuronas motoras, que en el caracol son responsables del reflejo.

Cuando a un caracol marino se le aplican descargas eléctricas en la cola, sus neuronas sensoriales se vuelven más excitables. Curiosamente, los investigadores descubrieron que agregar ARN de los caracoles a los que se les había administrado descargas también producía una mayor excitabilidad en las neuronas sensoriales de una placa de Petri; no lo hizo en las neuronas motoras. Agregar ARN de un caracol marino al que no se le administraron descargas de cola no produjo esta mayor excitabilidad en las neuronas sensoriales.

Aplicaciones en humanos

En el campo de la neurociencia, durante mucho tiempo se ha pensado que los recuerdos se almacenan en sinapsis (cada neurona tiene varios miles de sinapsis). Pero Glanzman tiene una visión diferente, ya que cree que los recuerdos se almacenan en el núcleo de las neuronas. "Si los recuerdos se almacenan en las sinapsis, no hay forma de que nuestro experimento haya funcionado", cuestiona Glanzman, que considera que el caracol marino es un modelo excelente para estudiar el cerebro y la memoria. Para Glanzman, los científicos saben más sobre la biología celular de esta forma simple de aprendizaje en este animal que cualquier otra forma de aprendizaje en cualquier otro organismo. Los procesos celulares y moleculares parecen ser muy similares entre el caracol marino y los humanos, a pesar de que el caracol tiene alrededor de 20.000 neuronas en su sistema nervioso central y se cree que los humanos tienen alrededor de 100.000 millones. Según indica Glanzman, es posible que en el futuro el ARN se pueda utilizar para despertar y restablecer recuerdos que han estado inactivos en las primeras etapas de la enfermedad del Alzheimer o por trastornos de estrés postraumático.

el ARN del segundo grupo se inyectó en un grupo control de otros siete caracoles que tampoco habían recibido ningún choque.

Sorprendentemente, los científicos descubrieron que

los siete que recibieron el ARN de los caracoles a los que se aplicaron los amortiguadores se comportaron como si ellos mismos hubieran recibido los golpes de cola: exhibieron una contracción defensiva que duró un promedio de aproximadamente 40 segundos. Como se esperaba, el grupo de control de caracoles no mostró la contracción prolongada. "Es como si transfiriéramos la memoria", señala el profesor de Biología y Fisiología Integradas y de Neurobiología de la UCLA David Glanzman, también autor principal del estudio y miembro del Instituto de Investigación Cerebral de la Universidad. A continuación, los investigadores agregaron ARN a placas de Petri que contienen neuronas extraídas de diferentes caracoles que no recibieron descargas. Algunos platos tenían ARN de caracoles marinos a los que se les había aplicado descargas eléctricas en la cola, y algunos platos contenían ARN de caracoles a los que no se les había administrado descargas. Algunos de los

UN ESTUDIO CONFIRMA QUE LA LONGEVIDAD DE LAS ESPECIES MARINAS AUMENTA CON LA PROFUNDIDAD

Los ecosistemas marinos profundos -de 100 a 1.000 metros de profundidad- están dominados por especies longevas que llegan a vivir cientos o miles de años, mientras que en aguas someras abundan generalmente las especies que solo viven algunas decenas de años.



Esta es la conclusión principal de un nuevo trabajo sobre biología y ecología marina en el que han participado investigadores de la Facultad de Biología de la Universidad de Barcelona y miembros del Instituto de Investigación de la Biodiversidad del Instituto de Ciencias del Mar de Colorado, (Estados Unidos).

La investigación, publicada en la revista *Proceedings of the Royal Society of London B*, detalla por primera vez el impacto de los factores ambientales -luz, nutrientes, temperatura, perturbaciones físicas, etc.- en los patrones de longevidad de especies sésiles que habitan los fondos marinos (corales, gorgonias, esponjas, macroalgas, bivalvos, etc.).

Los ecosistemas marinos son los más abundantes del planeta, pero todavía se conocen mucho menos que los terrestres. Debido a las dificultades que plantea el medio marino a la investigación científica, las comunidades biológicas más estudiadas por los investigadores se encuentran sobre todo a profundidades máximas de entre 30 y 40 metros (arrecifes tropicales, comunidades algales del

infralitoral, etc.).

A pesar de la variabilidad biológica de los ecosistemas oceánicos, el nuevo trabajo apunta a que, a mayor profundidad, más longevas son las especies marinas que viven adheridas al sustrato. Se sabía de forma teórica que los factores ambientales de los ambientes profundos -más estables y protegidos frente a las perturbaciones del medio- favorecían que la vida se alargara en muchos organismos, pero hasta ahora «no había ningún estudio científico que demostrara cuantitativa y sistemáticamente ese patrón entre la profundidad y la longevidad», detalla Cristina Linares, profesora del Departamento de Biología Evolutiva, Ecología y Ciencias Ambientales de la Universidad de Barcelona.

El nuevo trabajo se basa en distintos estudios científicos de distribución y longevidad de especies marinas sésiles y en un estudio a largo plazo del coral rojo, como especie longeva y emblemática del Mediterráneo.

El trabajo presentado ha determinado que el coral rojo (*Corallium rubrum*) puede vivir hasta más de quinientos años, y que es una de las especies de antozoos más longevas descritas hasta ahora. Llegar a este resultado ha sido posible gracias a la combinación del análisis de las series de datos demográficos con nuevas técnicas de modelización de dinámica de poblaciones. En el Mediterráneo, los corales *Lophelia pertusa* y *Madrepora oculata*, grandes constructores de arrecifes marinos en aguas frías, también muestran un perfil de alta longevidad, al igual que algunas fanerógamas marinas, como es el caso de la *Posidonia oceanica*.

UNA BABOSA MARINA CON CAPACIDAD FOTOSINTÉTICA INSPIRA UN CAMINO HACIA LA FOTOSÍNTESIS ARTIFICIAL

Una babosa marina asimila con éxito genes de las algas que come, y estos le permiten fotosintetizar como una planta o como ciertas bacterias. Esta capacidad sería algo así como añadir paneles solares naturales a nuestro cuerpo.

El equipo de Debashish Bhattacharya, de la Universidad Rutgers en New Brunswick, Nueva Jersey, Estados Unidos, ha profundizado en este portento de la naturaleza mediante una minuciosa investigación, recientemente concluida.

"Es un logro notable porque es muy inusual para un animal comportarse como una planta y sobrevivir solo gracias a la fotosíntesis", destaca Bhattacharya.

Lo que se está aprendiendo al estudiar a este animal puede que acabe teniendo repercusiones muy importantes para el campo de la fotosíntesis artificial. Si se consigue averiguar cómo exactamente la babosa mantiene funcionales los plástidos aislados robados para fijar carbono sin un núcleo vegetal, entonces es posible que se puedan crear sistemas artificiales en los que aprovechar plástidos aislados por tiempo indefinido, como máquinas verdes (no contaminantes), para generar energía e incluso crear ciertos bioproductos. Se creía que a fin de producir energía



Elysia chlorotica.



verde se necesitaba la planta o el alga para hacer funcionar los orgánulos fotosintéticos, pero la babosa marina demuestra que esto no tiene por qué ser así.

La babosa marina *Elysia chlorotica*, un molusco que puede crecer hasta más de 5 centímetros de largo, ha sido encontrada en la zona intermareal en aguas costeras de lugares como Florida y la franja entre la isla Martha's Vineyard, de Massachusetts en Estados Unidos, y Nueva Escocia en Canadá. En su etapa inmadura, la babosa se alimenta del alga marrón no tóxica *Vaucheria litorea* y se vuelve fotosintética (se alimenta indirectamente de la luz solar) después de robar millones de plástidos de las algas, que son como diminutos paneles solares, y que pasan a ser almacenados en el recubrimiento de su intestino, según las conclusiones del nuevo estudio.

A través de la fotosíntesis, los organismos como las algas y las plantas utilizan la luz solar para generar energía química (esencialmente elaborando azúcares) a partir del dióxido de carbono y del agua.

DESCUBREN DOS NUEVAS ESPECIES DE ESTRELLAS DE MAR

Halladas en Canarias y en el Delta del Ebro.

Las estrellas de mar son un testigo viviente de la hipnótica simetría que esconde la naturaleza. Sin cerebro y sin sangre, estos animales (pertenecientes al grupo de los equinodermos), poseen propiedades envidiables para cualquier superhéroe de Marvel como la regeneración de sus extremidades. Algunas especies están en peligro de extinción por lo que la identificación y catalogación de cada una es crucial para su conservación. Ahora un grupo de investigadores españoles liderado por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) ha descubierto dos especies nuevas de estrellas de mar. Ambas, englobadas en el género de las Asterinas, se han denominado como *Asterina martinbarriosi* (hallada en las Islas Canarias) y *Asterina vicentae* (procedente del Delta del Ebro). El hallazgo, enmarcado en un estudio sobre la diferenciación genética y morfológica de invertebrados marinos amenazados, ha sido publicado en *Invertebrate Systematics*.

El análisis morfológico de estos equinodermos no siempre permite una diferenciación óptima de las especies. La *Asterina martinbarriosi* comparte espacio (en las Islas Canarias) con la especie ya conocida *Asterina gibbosa* y cuando son pequeñas parecen similares, "diferenciar las especies de estrellas de mar a simple vista es muy difícil e impreciso", afirma Iván Acevedo, científico del CSIC en el Museo Nacional de Ciencias Naturales y coautor del estudio.

Algunas formas de análisis son letales para los especímenes, en concreto para identificar las diferencias morfológicas entre especies de estrellas se recurre a la retirada del tejido conectivo. En el laboratorio, con un pincel baña-



do en lejía, se retira este tejido (no en su totalidad porque el endoesqueleto se desmontaría). "Evidentemente este proceso es letal para el animal, por lo que en nuestro estudio nos centramos en un protocolo no letal. El procedimiento consiste en la extracción de una pequeña porción de tejido de uno de sus brazos", señala Acevedo. Dada la propiedad regenerativa de las estrellas de mar el brazo se reconstruye.

Gracias a este procedimiento ni siquiera hace falta extraer al animal de su entorno, tan solo basta con recoger el tejido (del tamaño de una cabeza de alfiler) y conservarlo en ethanol puro. Ya en el laboratorio el análisis mediante varios marcadores moleculares permitió identificar cinco especies diferentes, que más tarde fueron ratificadas por un estudio morfológico detallado. Entre ellas, los investigadores detectaron las dos especies nuevas para la ciencia. "El primer muestreo se realizó en Tenerife en el año 2005 (en el caso de la *Asterina martinbarriosi*) y en el año 2007 en el Delta del Ebro (*Asterina vicentae*)", ha subrayado el investigador.

El hallazgo permitirá una mejor conservación de las estrellas de mar en peligro de extinción, ajustando los protocolos de conservación a las distintas especies catalogadas.

El estudio además también ha permitido la asignación al género *Asterina* de tres especies de estrellas previamente conocidas: *Asterina gibbosa*, *Asterina pancerii* y *Asterina phylactica*. Para el análisis de las dos últimas los investigadores consiguieron secuenciar el ADN de muestras conservadas o desecadas entre los años 50 y los 70 procedentes del Museo Civico di Storia Naturale Giacomo Doria (Italia) y el Natural History Museum (Reino Unido).

EL DESAFÍO DE ANALIZAR EL ADN DE TODOS LOS SERES VIVOS, UN RETO DEL SIGLO XXI UN CONSORCIO PRETENDE SECUENCIAR EL ADN DE TODA LA VIDA EXISTENTE EN LA TIERRA

El proyecto Biogenoma de la Tierra propone secuenciar el material genético de todos los animales, las plantas y los hongos. Se trata de uno de los proyectos más ambiciosos de la historia de la biología y los investigadores quieren realizarlo en una década.

Animales, plantas, hongos y protozoos. Son las formas de vida más avanzadas de nuestro planeta, por encima de virus y bacterias. De ellas hay, en total, 2,5 millones de especies descritas y 12 millones por descubrir. ¿Se imagina lo que supondría estudiar los organismos que conocemos, uno por uno, hasta desvelar la secuencia completa de su ADN? ¿Cómo lo haríamos? ¿Cuánto tardaríamos?

La comunidad científica debate una propuesta para llevar a cabo este titánico estudio. Es el proyecto Biogenoma de la Tierra, un plan de investigación liderado por los estadounidenses Harris Lewin (de la Universidad de California, Davis), Gene Robinson (de la Universidad de Illinois) y W. John Kress (de la Institución Smithsonian). Dada la complejidad del reto, este grupo de investigadores publicaron a finales de abril en la revista *Proceedings of the National Academy of Sciences* (PNAS), un artículo que revisa cada aspecto (propósito, beneficios, tiempo y coste) de un desafío tan colosal que ellos mismos ya lo asemejan a la toma de una "fotografía lunar para la biología".

Los investigadores quieren secuenciar, en varias fases, 2.585.725 especies y completar el estudio en 10 años. Apelan a la comunidad científica internacional para que recojan muestras, las identifiquen y las preserven para poder analizarlas genéticamente, como ya se ha hecho para la Red Global de Biodiversidad del Genoma, que cuenta con 68 miembros. "Si tenemos las muestras, es muy factible completar el proyecto en 10 años. El cuello de botella estará en su recolección, pero solo necesitamos unas 159.300 especies para completar la fase I y la fase II del proyecto", explica Harris Lewin, director del proyecto. El plan no prevé, en principio, la captación de fondos propios y podría costar varios miles de millones de euros, ya que el precio de secuenciar cada especie calculan que es de 25.000 euros. "No es probable que una única fuente financie todos los proyectos. Cada país o institución tendrá un enfoque diferente sobre qué especies financiarán", comentó Lewin. "El Biogenoma de la Tierra es una inversión en una nueva infraestructura científica que revolucionará todas las áreas de la biología", añadió.

Una carrera de obstáculos

La dificultad de las tareas es, por otro lado, inmensa. Muchos organismos viven en lugares de difícil acceso, identificar la especie que se recolecta puede ser algo complejo y, aunque las técnicas de análisis de ADN han avanzado muchísimo (casi lo hace una máquina de forma automática), aún hay organismos que se resisten a ser descifrados. "Anticipamos la existencia de genomas problemáticos. La red global de colaboradores debería ser capaz de manejar la mayoría de ellos, si no todos", afirmó Lewin.

También resulta complicada la organización de los participantes, que además deberán contribuir a la creación de una base de datos genéticos mundial, lo que necesita mucha coordinación. Pero esto no es nuevo. Los científicos ya han hecho este esfuerzo antes con los llamados procariotas (virus y bacterias con células simples), causantes de la mayoría de las enfermedades que nos acechan. Ahora llega el turno de los eucariotas, los seres vivos de células compartimentadas, entre los que nos encontramos.

Otra de las grandes preocupaciones de los investigadores en este proyecto es el acceso a los datos que se generen y las políticas de intercambio de información científica. Son muchos los países que podrían colaborar y a los que se debe garantizar la disponibilidad de toda esta información. El Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB), que promueve la cooperación entre estados para el acceso a los recursos genéticos, especies y ecosistemas, es el marco que regula este aspecto. El tratado fue firmado por 92 países en 2011 (entre



ellos España) mediante el Protocolo de Nagoya. Sin embargo, Estados Unidos, el país del que parte la propuesta del Biogenoma de la Tierra, es el único miembro que lo ha firmado pero, a fecha de hoy, no lo ha ratificado. Adelantándose a cualquier decisión que pueda tomar la administración Trump, los organizadores solicitarán un acuerdo multilateral para cada país que colabore. "Los participantes ya están comprometidos con Nagoya, independientemente de la posición de los EEUU. Esto se especificará en un Memorandum De Entendimiento (MDE) para el proyecto que será firmado por todos", ha asegurado Lewin.

Múltiples aplicaciones

Una de las grandes dudas que plantea el proyecto del Biogenoma de la Tierra es la importancia de desarrollarlo. ¿Para qué serviría? Desde un punto de vista evolutivo y ecológico, obtener el Biogenoma de la Tierra permitiría una mayor comprensión de las relaciones evolutivas entre todos los organismos conocidos, medir el impacto del cambio climático en la biodiversidad y aportaría información muy valiosa sobre la conservación de especies y ecosistemas en peligro de extinción, una cifra que ronda ya las 80.000 especies.

¿Y desde una perspectiva meramente científica? Hasta ahora sólo se conoce el genoma, parcial o completo, de 15.000 especies, la mayoría microbios. Estos organismos secuenciados pueden convertirse en especies modelo, sobre las que los laboratorios de todo el mundo hacen sus estudios, a fin de concentrar esfuerzos en una misma dirección. Se seleccionan según su posición estratégica en la evolución o también, por ejemplo, en función de su interés biológico o médico.

La bacteria *Escherichia coli*, la levadura *Saccharomyces cerevisiae*, la planta *Arabidopsis thaliana*, el gusano *Caenorhabditis elegans*, la mosca de la fruta *Drosophila melanogaster*, el pez cebra *Danio rerio* y el ratón de laboratorio *Mus musculus*, son los modelos más comunes en los centros de investigación de cualquier país. Sin embargo, estas especies no siempre responden a las preguntas de los investigadores y en el avance de la ciencia es necesario prestar atención, también, a otras alternativas.

En febrero de 2018, un grupo de investigación del Instituto Max Planck hacía pública en la revista *Nature* la secuencia completa de *Schmidtea mediterranea*, un gusano plano que puede encontrarse en la ciudad de Barcelona y cuya universidad, de la mano del genetista Jaime Baguña, ha sido pionera en su investigación. Completar el análisis de su ADN ha tardado más de una década, por lo que, aunque *Schmidtea mediterranea* es una potente herramienta biológica, es poco conocida aún por la comunidad científica. Dicen de este curioso animal que es un ser casi inmortal, capaz de regenerarse por completo, muy útil para el estudio de las células madre, del cáncer y del envejecimiento.

El proyecto Biogenoma de la Tierra, con la secuenciación del material genético de millones de especies, plantea como principal objetivo preservar la biodiversidad del planeta, pero puede convertirse en un impulso de gran envergadura para prestar atención, no sólo a especies de interés ecológico, sino a organismos que no se han usado hasta ahora como modelos de laboratorio. "Es probable que esta sea una de las grandes revoluciones instigadas por nuestro proyecto. Una nueva clase de modelos animales genéticamente generados podría emerger de la secuenciación de la biodiversidad", destacó Lewin. Y su estudio podría tener aplicaciones múltiples, que van desde la investigación para desarrollar nuevos fármacos al descubrimiento de nuevos materiales, nuevas fuentes de energía o mejoras en la agricultura. La plataforma quiere, además, ofrecer a la comunidad científica mundial una base de datos coordinada donde volcar y compartir cada aportación genética y completar con ello el mapa de la vida en nuestro planeta.

EL GENOMA DE LA BALLENA AZUL REVELA SU EXTRAORDINARIA EVOLUCIÓN

Por primera vez, se ha conseguido descifrar el genoma completo de la ballena azul y de otros tres rorcuales. Esta información permite ahora rastrear con un nivel de detalle sin precedentes de la historia evolutiva del animal más grande del mundo y sus parientes.



ordinarios animales y de otros rorcuales fue también excepcional en muchos sentidos.

El equipo de Axel Janke, Fritjof Lammer y Ulfur Arnason ha hallado que, sorprendentemente, los genomas analizados muestran que los rorcuales han experimentado un notable nivel de hibridación durante su historia evolutiva. Además, parecen haberse separado en especies diferentes en ausencia de barreras geográficas.

El estudio es obra de científicos de la Universidad Goethe en la ciudad alemana de Francfort, el Centro Senckenberg de Investigación Climática y de Biodiversidad en Alemania y la Universidad de Lund en Suecia. Las ballenas azules son los gigantes del mar. Con hasta 30 metros de largo y un peso de hasta 175 toneladas, son los animales más grandes conocidos de todos los tiempos; mayores incluso que los dinosaurios. Estuvieron en peligro de extinción hacia finales de la década de 1980 debido a la caza de ballenas. Por fortuna hoy sus poblaciones se están recuperando, aunque lentamente. Ahora, una nueva investigación pone de relieve que la evolución de estos extra-

Este fenómeno, llamado especiación simpátrica, es muy raro en animales. Estos científicos son los primeros que han secuenciado el genoma completo de la ballena azul y de otros rorcuales, incluyendo la ballena jorobada y la ballena gris. Para estas ballenas migratorias, las barreras geográficas no existen en la vastedad del océano. En cambio, algunos rorcuales se diferenciaron por habitar en nichos ecológicos distintos. Pese a todo, los análisis genómicos indican ahora que ha habido un notorio flujo de genes entre diferentes especies de rorcuales en el pasado.

LA FORMACIÓN EN EL ESPACIO DE LOS INGREDIENTES DE LA VIDA

Una nueva investigación revela que los ingredientes necesarios para el surgimiento de vida en nuestro mundo se pudieron formar a partir de la combinación adecuada de polvo estelar y radiación.



Los electrones de baja energía, creados en la materia por la radiación espacial (por ejemplo, los chorros de partículas conocidos como rayos cósmicos), pueden inducir la formación de glicina en hielos moleculares astrofísicos; aquí, los granos helados de polvo interestelar (o hielos en la superficie de lunas de planetas) son simulados por amoníaco, metano y dióxido de carbono condensados a unos 253 grados centígrados bajo cero, e irradiados por electrones de baja energía, concretamente de entre 0 y 70 electronvoltios.

moléculas más complejas, de utilidad bioquímica, y quizás, al final, a formas de vida.

En el espacio, las moléculas están expuestas a los rayos ultravioleta y a radiación de alta energía, incluyendo rayos X y gamma, partículas de viento solar y estelar, y rayos cósmicos (chorros de partículas). También están expuestas a electrones de baja energía, generados como producto secundario de la colisión entre radiación y materia. Los autores examinaron electrones de baja energía para un conocimiento más matizado de cómo se podrían formar moléculas complejas.

Los investigadores sometieron un hielo multicapa compuesto de dióxido de carbono, metano y amoníaco, a una exposición a electrones de baja energía. Después, utilizaron un tipo especial de espectrometría de masas para caracterizar las moléculas creadas por la acción de los electrones de baja energía.

En 2017, usando un método similar, estos investigadores pudieron crear etanol, una molécula no esencial, a partir de solo dos ingredientes: metano y oxígeno. Pero estas son moléculas simples, no lo bastante complejas como las moléculas más grandes que son las constituyentes de la vida. Este nuevo experimento ha producido una molécula que es mucho más compleja, y que resulta esencial para la vida terrestre: la glicina. La glicina es un aminoácido, hecho de hidrógeno, carbono, nitrógeno y oxígeno. Al mostrar que los electrones de baja energía pueden convertir moléculas simples en moléculas más complejas, aptas para la formación de estructuras biológicas, se ilustra cómo se pudieron los electrones de este tipo haber formado los bloques de construcción de la vida en el propio espacio, sin requerir como escenario un astro. Algunos de estos "ladrillos" para la vida pudieron luego llegar a la Tierra, transportados en material suministrado a través de impactos de cometas o meteoritos, y generar la primera forma de vida.

UNA NUEVA ESPECIE DE ESCARABAJO DE BORNEO LLEVA EL NOMBRE DE LEONARDO DICAPRIO

"*Grouvellinus leonardodicaprio*" es el nombre con el que han bautizado sus descubridores a un diminuto escarabajo acuático dado a conocer el lunes 30 de abril en la revista "ZooKeys".



escarabajo no puede ganar ningún Oscar por su carisma, pero en la conservación del a biodiversidad cada criatura cuenta", señaló la entomóloga Iva Njunjic, coautora del descubrimiento y fundadora de Taxon Expeditions.

El escarabajo, de 3 milímetros, fue descubierto cuando se subía a una roca de un riachuelo en lo alto de una catarata en la cuenca de Maliau (Borneo, Malasia), durante una expedición de la organización Njunjic a una reserva natural de la que se suele hablar como una especie de mundo perdido.

Se llama así en honor al actor Leonardo DiCaprio para reconocer su inspirador trabajo en la promoción de la conciencia ambiental y en la atracción de la atención pública sobre los problemas del cambio climático y la pérdida de biodiversidad", explican los autores en el artículo. "Pequeño y negro, esta nueva especie de

LAS SUSTANCIAS QUE INICIARON EN LA TIERRA LA EVOLUCIÓN QUÍMICA HACIA LA PRIMERA FORMA DE VIDA

Hace alrededor de 4.000 millones de años, la Tierra era un lugar inhóspito, carente de oxígeno, plagado de erupciones volcánicas, y bombardeado por asteroides, sin albergar vestigio alguno de vida, ni siquiera en su forma más simple. Pero en algún momento en medio de este periodo caótico, la química de la Tierra se volvió favorable a la vida, dando lugar, por muy improbable que pareciera, a los primeros seres vivos del planeta.



Los autores del nuevo estudio han encontrado que una clase de moléculas, las conocidas como aniones sulfurosos, podrían haber sido abundantes en los lagos y ríos de la Tierra del pasado lejano.

Qué provocó este esencial punto de inflexión? ¿Cómo se reponían los organismos vivos en un mundo tan volátil? ¿Y cuáles fueron las reacciones químicas que dieron lugar a los primeros aminoácidos, proteínas y otros bloques de construcción de la vida? Estas son algunas de las preguntas cuyas respuestas la comunidad científica busca desde hace muchos años.

Ahora, unos científicos del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) en Cambridge y el Centro para la Astrofísica (CfA) en la misma ciudad, gestionado conjuntamente por la Universidad Harvard y el Instituto Smithsonian, todas estas entidades en

Estados Unidos, han identificado ingredientes esenciales que estaban presentes en grandes concentraciones justo alrededor de la época en la que aparecieron los primeros organismos en la Tierra.

El equipo de Sukrit Ranjan, del MIT, ha encontrado que una clase de moléculas llamadas aniones sulfurosos podrían haber sido abundantes en los lagos y ríos del planeta. Ranjan y sus colegas calculan que, hace alrededor de 3.900 millones de años, los volcanes en erupción emitieron enormes cantidades de dióxido de azufre hacia la atmósfera, que al final acabó aposentándose y disolviéndose en agua como aniones sulfurosos, en concreto, sulfitos y bisulfitos. Estas moléculas probablemente tuvieron la oportunidad de acumularse en aguas poco profundas como las de lagos y ríos. Lo que Ranjan y sus colaboradores han descubierto hasta ahora sugiere que los aniones sulfurosos aceleraron las reacciones químicas necesarias para convertir moléculas prebióticas muy simples en ARN, un bloque de construcción genético.

El equipo de Sukrit Ranjan, del MIT, ha encontrado que una clase de moléculas llamadas aniones sulfurosos podrían haber sido abundantes en los lagos y ríos del planeta. Ranjan y sus colegas calculan que, hace alrededor de 3.900 millones de años, los volcanes en erupción emitieron enormes cantidades de dióxido de azufre hacia la atmósfera, que al final acabó aposentándose y disolviéndose en agua como aniones sulfurosos, en concreto, sulfitos y bisulfitos. Estas moléculas probablemente tuvieron la oportunidad de acumularse en aguas poco profundas como las de lagos y ríos. Lo que Ranjan y sus colaboradores han descubierto hasta ahora sugiere que los aniones sulfurosos aceleraron las reacciones químicas necesarias para convertir moléculas prebióticas muy simples en ARN, un bloque de construcción genético.

LA DOBLE HÉLICE NO ES LA ÚNICA FORMA DEL ADN: HALLAN UNA ESTRUCTURA CUADRUPLE EN CÉLULAS HUMANAS

El 25 de abril de 1953, hace prácticamente 65 años, la revista Nature publicaba un breve artículo que, sin embargo, contenía una revolución: se había descubierto la estructura molecular del ADN, "el secreto de la vida", como lo bautizaron Watson y Crick. La doble hélice que contiene las instrucciones genéticas de todos los organismos vivos se convirtió, a partir de entonces, en todo un icono fácilmente reconocible. Sin embargo, esta estructura helicoidal no es la única forma que tienen los genes de almacenar su información. El ADN es capaz de plegarse y estructurarse de otras maneras.

Un equipo australiano acaba de identificar una nueva estructura cuádruple cuya existencia se había observado "in vitro" pero nunca antes se había podido demostrar en el núcleo de células vivas. La estructura, denominada i-motif, consta de cuatro cadenas de ADN cuyas hebras se emparejan de una forma peculiar.

Si en la doble hélice, las bases nitrogenadas se agrupan en forma de pares de bases C-G (citosina y guanina) y A-T (adenina y timina); en la nueva forma cuádruple identificada in vivo, son las citosinas (C) las bases que forman pares entre ellas (para ello, una de ellas ha de estar protonada). "Esta investigación nos recuerda que existen estructuras de ADN completamente diferentes y que esto podría ser clave para nuestras células", ha señalado en un comunicado Daniel Christ, profesor del Instituto de Investigación Médica Garvan y uno de los principales firmantes del trabajo publicado en Nature Chemistry. Para conseguir detectar la nueva estructura, los investigadores utilizaron un fragmento de un anticuerpo capaz de reconocer y adherirse específicamente a las formas i-motif, desdiciendo cualquier otra estructura de ADN (se han identificado previamente otras formas triples y cuádruples). Gracias a técnicas de fluorescencia, los científicos no sólo pudieron identificar las estructuras en el núcleo de numerosas células humanas, sino también contemplar su localización.

"Había un debate sobre si esta estructura podía existir en el medio biológico. Se había observado y estudiado 'in vitro', pero algunos investigadores sugerían que que era únicamente una curiosidad de laboratorio, sin funciones biológicas. Ahora se ha demostrado que no es así, lo que abre una nueva línea de investigación", señala Raimundo Gargallo, profesor del Departamento de Ingeniería Química y Química Analítica de la Universidad



de Barcelona. "65 años después de su descubrimiento, muchos sospechábamos que la estructura del ADN guardaba aún muchos secretos. Este trabajo lo confirma", coincide Carlos González, responsable del Grupo de Estructura de Ácidos Nucleicos en Disolución del Instituto de Física Química Rocasolano (CSIC).

Entre otras aplicaciones, añaden, conocer la existencia real de estas estructuras supone "poder investigar nuevas dianas terapéuticas". De hecho, esa vía ya se está explorando con los G-quadruplex, también estructuras de cuatro cadenas de ADN cuya existencia in vivo se descubrió hace unos cinco años.

Al igual que en ocurre en este caso, si se verifican los indicios que han observado los investigadores, los i-motif también podrían cumplir un papel muy importante en la regulación genómica.

Según los datos del trabajo, los i-motifs están presentes en algunas regiones que están relacionadas con la regulación genética; es decir con la parte del ADN que funciona como un interruptor y hace que algunos genes se 'enciendan' o 'apaguen' y, por tanto, se pongan en marcha determinados mecanismos moleculares. La simple desregulación de estos mecanismos suele tener consecuencias catastróficas, (por ejemplo, el cáncer), expone González. Por otro lado, los científicos también han observado que los i-motifs no son duraderos, sino que son estructuras transitorias que parecen irrumpir en un momento determinado de la vida de la célula -fundamentalmente en una fase caracterizada por gran actividad de transcripción y crecimiento celular- para luego desaparecer. También han corroborado que son más frecuentes en los telómeros, las estructuras que cubren los cromosomas y están íntimamente implicados en el proceso de envejecimiento. Queda mucho por investigar, señala Gargallo, pero el hecho de haber constatado la existencia in vivo de estas estructuras ya es en sí una buena noticia ya que abre la posibilidad de estudiar "un nuevo objetivo terapéutico que podría permitir el control de la expresión genética y, por ende, controlar enfermedades relacionadas con la misma, como determinados cánceres". La doble hélice es la estructura predominante, la forma más común que tiene el ADN para almacenar su información, pero hay otros patrones cuyo papel todavía no se conoce en profundidad y pueden ser muy importantes para la Medicina, concluyen los investigadores.

EL MISTERIO QUE OCULTA LA SANGRE VERDE DE LOS LAGARTOS DE NUEVA GUINEA

La sangre verde es una de las características más inusuales del reino animal. Sin embargo, es el sello distintivo de un grupo de lagartos de Nueva Guinea, los *Prasinohaema*. Sus músculos, mucosas, huesos y sangre son de un intenso color verde lima debido a los altos niveles de biliverdina, un pigmento verde de la bilis, que es tóxico cuando entra en el sistema circulatorio y que provoca ictericia, la coloración amarillenta de la piel y las mucosas por la acumulación de pigmentos biliares en sangre.



Prasinohaema prehensicauda es un lagarto de sangre verde con altas concentraciones de biliverdina, un pigmento verde y tóxico de la bilis, en las tierras altas de Papúa Nueva Guinea.

Sorprendentemente, este tipo de lagartijas se mantienen saludables con niveles de bilis verde que son unas 40 veces más altos que la concentración letal en humanos. "Además de tener la mayor concentración de biliverdina registrada para cualquier animal, estos lagartos de alguna manera han desarrollado una resistencia a la toxicidad del pigmento biliar", señala Zachary Rodríguez, investigador en el laboratorio que lidera el profesor Chris Austin en departamento de Ciencias Biológicas de la Louisiana State University.

Para entender cómo estos lagartos no sufren daño celular, deterioro de la función hepática y se mantienen libres de ictericia, los investigadores examinaron 51 especies de estos reptiles -seis de

ellas de sangre verde, dos de las cuales eran nuevas para la ciencia-. En total, los autores analizaron 27 especímenes de sangre verde y 92 de sangre roja, que estaban estrechamente relacionados.

Los resultados, publicados en la revista Science Advances, revelan cómo evolucionó este rasgo en los lagartos. El estudio muestra de este modo que surgieron cuatro linajes separados de lagartos de sangre verde que probablemente compartieron un ancestro común de sangre roja.

La sangre verde surgió así cuatro veces y de

manera independiente en varios lagartos, lo que sugiere que pudo tener un valor adaptativo. Niveles ligeramente elevados de pigmentos biliares en otros animales, incluidos insectos, peces y ranas, han desempeñado papeles potencialmente positivos en estos animales.

Además, estudios previos han demostrado que el pigmento biliar puede actuar como antioxidante eliminando radicales libres, así como prevenir la enfermedad durante la fertilización in vitro. Sin embargo, la función del pigmento verde de la bilis en estos reptiles es todavía incierta.

"Los lagartos de sangre verde de Nueva Guinea me resultan fascinantes como parasitóloga porque se sabe que el otro producto hepático similar, la bilirrubina, es tóxico para los parásitos del paludismo humano", declara Susan Perkins, profesora del Sackler Institute for Comparative Genomics y de la División de Zoología de Invertebrados del American Museum of Natural History.

Los investigadores estudiarán ahora el posible efecto del pigmento verde de la sangre en la malaria y otros parásitos que infectan a estos lagartos. También identificarán los genes responsables de la atípica sangre verde.

DESCUBIERTA UNA HORMONA VEGETAL CLAVE PARA LA SUPERVIVENCIA DE LAS PLANTAS

Un estudio internacional liderado por investigadores del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) (España) ha identificado una nueva hormona vegetal clave para la supervivencia de las plantas.

Se trata de la hormona dinor-OPDA, que permite a las plantas no vasculares (bríofitos) defenderse de sus agresores externos, como patógenos e insectos, entre otros. El estudio se publica en portada en la revista Nature Chemical Biology.

"Además de identificar una hormona vegetal, en este trabajo hemos clarificado su ruta de biosíntesis y demostrado la conservación funcional de su ruta de señalización molecular" (los pasos moleculares necesarios para que la hormona active las defensas de la planta), explica Roberto Solano, investigador del CSIC en el Centro Nacional de Biotecnología, quien ha liderado el trabajo.

La investigación comenzó con la idea de identificar cómo se defienden los bríofitos (plantas no vasculares) de sus agresores externos. Para el resto de las plantas terrestres (las vasculares) sí que se conocía su mecanismo de defensa: se trata de los jasmonatos, un tipo de fitohormonas esenciales para la supervivencia de las plantas porque les permiten defenderse de distintos tipos de estrés (patógenos, insectos, etc).

"La forma activa de esta hormona (jasmonoyl-isoleucina) fue descubierta por nuestro grupo hace unos años en la planta *Arabidopsis thaliana*", indica Solano. Sin embargo, esta hormona, que se ha detectado en muchas otras plantas vasculares, no existe en los bríofitos (plantas no vasculares), por lo que se desconocía cómo estos se defendían de sus agresores externos.

Ahora, este estudio ha logrado identificar el mecanismo hormonal de defensa de las plantas bríofitas, mediante la planta hepática *Marchantia polymorpha*. "Las hepáticas son un tipo de bríofito que se considera el linaje hermano al

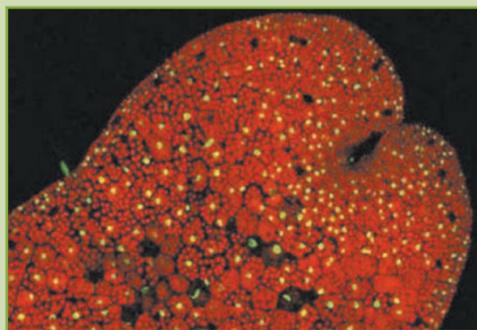


Imagen del receptor de la hormona vegetal descubierta, dinor-OPDA.

resto de plantas terrestres, es decir, serían los representantes actuales de las primeras plantas que colonizaron la tierra", explica Isabel Monte, primera autora del estudio.

"Utilizando esta planta hemos demostrado que el sistema de señalización molecular de la hormona jasmonoyl-isoleucina está conservado en bríofitos, pero la hormona que activa esta ruta es distinta de la de plantas vasculares", indica la investigadora. "Lo más importante del trabajo es que hemos identificado esa nueva hormona como dos isómeros de dinor-OPDA (dinor-cis-OPDA y dinor-iso-OPDA), que serían el equivalente en bríofitos del jasmonoyl-isoleucina de plantas vasculares. Además, también hemos clarificado su ruta de biosíntesis y de señalización", señala Solano.

El estudio, además, proporciona otras conclusiones de interés: "Puesto que *Marchantia polymorpha* se considera un representante actual de las primeras plantas que colonizaron la Tierra, nuestro descubrimiento sugiere que la hormona "ancestral", es decir, la hormona presente en ese ancestro común a todas las plantas terrestres, era dinor-OPDA, mientras que el jasmonoyl-isoleucina es una invención reciente de las plantas vasculares durante la evolución", argumenta Solano.

"Además, aunque la hormona descubierta existe en plantas vasculares, hasta ahora se había considerado solo un precursor de la hormona jasmonoyl-isoleucina. Nuestro trabajo sugiere que la nueva hormona podría también tener una función hormonal en plantas vasculares, atribuida hasta ahora al jasmonoyl-isoleucina y que queremos caracterizar en próximos trabajos", detalla Solano. Por otra parte, esta investigación también confirma que el estudio de organismos muy distantes filogenéticamente, como *Marchantia polymorpha*, puede facilitar un avance rápido del conocimiento de procesos fundamentales en cualquier planta, concluye Solano.

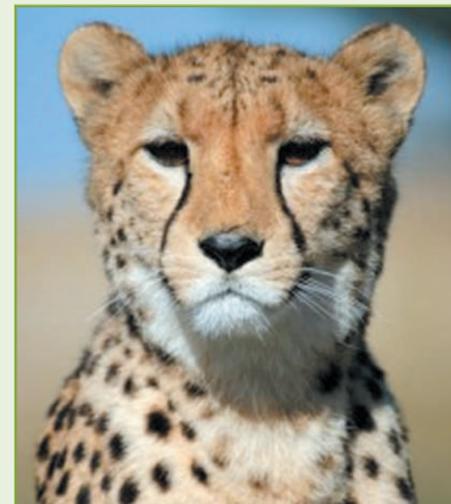
LOS GEPARDOS USAN MÁS LA ASTUCIA QUE LA VELOCIDAD CONTRA HIENAS Y LEONES

Aunque los guepardos sean los más rápidos de la sabana, no son los carnívoros más grandes ni los más fuertes. Estos animales no pueden arrastrar a sus presas ya cazadas y subirlas a los árboles como los leopardos para mantenerlas a salvo de los carroñeros como las hienas, ni luchar contra un león para proteger a sus crías.

Por esta razón, los guepardos, que tienden a cazar cuando hienas y leones no están o son menos activos, han adoptado diversas estrategias mientras comen para evitar amenazas. Así lo revela un estudio publicado en la revista Behavioral Ecology and Sociobiology, tras más de 35 años de observaciones en el Parque Nacional del Serengeti en Tanzania.

Los científicos, liderados por el Virginia Tech's College en EE UU, analizaron las conductas de 159 guepardos en 400 cacerías para demostrar que el compartimiento de estos animales se altera con la presencia de hienas y leones. Pero las tácticas empleadas varían en función del tipo de peligro.

El principal problema de los machos y hembras sin crías es que les roben su presa, así que han



aprendido a ingerirla con mayor celeridad antes de que se la arrebaten, en lugar de estar pendientes de un posible ataque por parte de leones o hienas.

Las hembras con crías, por su parte, primero tienen que garantizar la protección de su descendencia antes de proporcionarle la suficiente cantidad de comida. Como los cachorros tienden a comer lentamente y realizan descansos regulares, las madres vigilan mientras sus crías se alimentan para darles más tiempo.

"En lugar de la velocidad, las madres vigilan para minimizar el riesgo", explica Anne Hilborn, autora principal del trabajo. "Las hembras están más atentas y pasan más tiempo paradas antes de ponerse a comer, quizás también para recobrar el aliento después de la caza. Esto aumenta el tiempo que las crías pasan comiendo", añade la científica.

Para el equipo de investigación, el comportamiento de un guepardo después de una cacería depende también del territorio en el que se encuentra. Las madres podrían, por ejemplo, mostrarse menos vigilantes en el Parque Transfronterizo Kgalagadi en la región de Kalahari en Sudáfrica y Botswana, donde las densidades de leones son tres veces más bajas y las hienas son 100 veces menos numerosas que en el Serengeti.

EL CALENTAMIENTO GLOBAL ACELERA EL CRECIMIENTO DE PLANTAS EN LAS CIMAS DE LAS MONTAÑAS EUROPEAS

Un estudio revela que en la última década el número de plantas que crecen en las cumbres europeas ha aumentado cinco veces más que en el período de 1957 a 1966. Ya no son tan solitarias las cimas de las montañas. Al menos no para las plantas que, debido al calentamiento global, cada vez encuentran mayor facilidad en habitar las cimas que hasta hace un tiempo no muy lejano estaban reservadas sólo para especies más duras y resistentes.

Un estudio publicado en la revista Nature ha demostrado no sólo un incremento considerable en el número de plantas de las cimas de las montañas europeas en los últimos 150 años, sino también cómo su crecimiento se está acelerando. Sus resultados muestran, además, que este incremento está ligado a la subida de la temperatura. En cambio, este no se ha podido relacionar con los cambios en las precipitaciones y la deposición de nitrógeno.

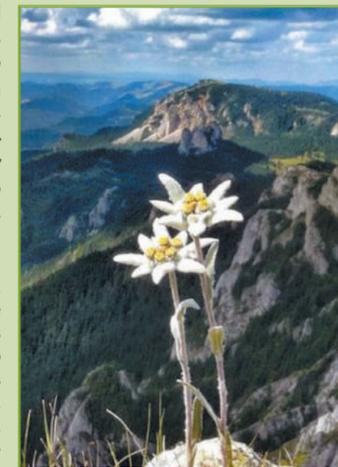
También demuestra cómo la flora parece emular con su ritmo de colonización el de otros efectos de la actividad humana en el planeta.

Entre 1957 y 1966, el número de especies en las cimas europeas aumentó 1.1 especies de media cada año. Desde entonces, la tendencia se aceleró y entre 2007 y 2017, la media fue de 5.5 especies nuevas cada año.

El estudio se ha centrado en las plantas que ya han respondido al incremento de temperaturas y han colonizado las cimas. Quedan por analizar las que, procedentes de altitudes más bajas, han podido emprender su camino hacia las cumbres.

Estos resultados no han llevado a sus autores a dar la voz de alarma todavía. Falta por comprobar si ese incremento de plantas en las cimas podría haber desplazado a las que llevaban siglos creciendo allí. No obstante, los resultados apuntan a que esta situación podría darse en el futuro.

"Algunas de las plantas que se han adaptado a las condiciones frías y rocosas de las cimas probablemente desaparecerán en el futuro. No tienen otro sitio donde ir y no tienen tiempo suficiente para desarrollar nuevas estrategias para competir con sus nuevas vecinas, que son más grandes y más competitivas en



condiciones de clima más cálido", explica el principal autor del trabajo, Manuel Steinbauer, de la Universidad de Aarhus, en Dinamarca.

No obstante, aunque parece probable que las especies altamente especializadas en los ambientes de las cumbres podrían verse desplazadas en el futuro, no es seguro que esto ocurra. "En las cimas hay una gran cantidad de microambientes que podrían ofrecer refugio a las especies más adaptadas a la vida cacuminal. De hecho, el calentamiento global también está provocando la retirada de glaciares y neveros, aportando nuevos espacios para las plantas. La pregunta es qué ocurrirá cuando todos estos ambientes estén saturados y si esto puede llegar a suceder", apunta Sara Palacio, investigadora del Instituto Pirenaico de Ecología (IPE-CSIC) y participante en el estudio.

Este nuevo estudio ha sido realizado por más de 50 investigadores de 11 países europeos que se han basado en las prospecciones históricas de las cumbres con sus correspondientes registros florísticos datados desde 1870. Ningún otro territorio del mundo tiene disponible dicha información. Estos investigadores no sólo han ascendido las montañas muchas veces para registrar la flora detalladamente, algu-

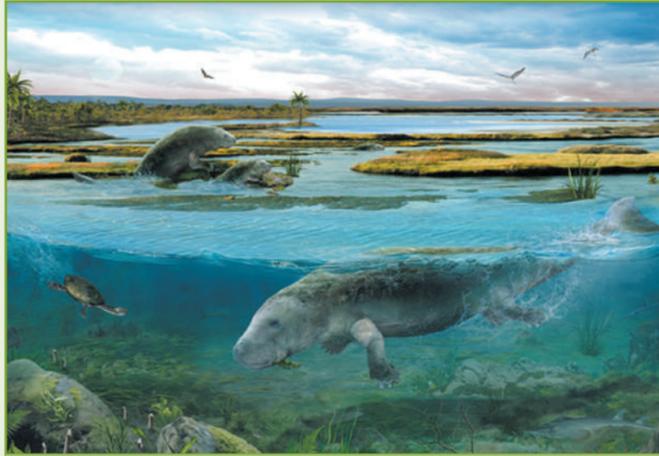
nos de ellos también se han sumergido en los 150 años de registros históricos obtenidos por cientos de botánicos de toda Europa de forma meticulosa en las mismas montañas. "Las cimas de las montañas constituyen referencias topográficas precisas e inamovibles y, por tanto, dan la seguridad de que las nuevas mediciones se han efectuado exactamente en los mismos enclaves que visitaron los botánicos del pasado. Esta certidumbre disminuye cuando estas comparaciones se hacen en enclaves de valles o laderas. Por supuesto, en aquellos tiempos no había GPS", señala la Dra. Sorja Wipf, del Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research, WSL en Davos, Suiza, promotora y principal responsable del estudio. Uno de los muchos botánicos que han contribuido a este estudio es el profesor suizo Josias Braun-Blanquet (1884-1980), quien hace más de un siglo anticipó la necesidad de este tipo de análisis: "Para crear una base sólida para el futuro, he analizado distintas montañas en detalle. Basándose en una descripción completa de las localizaciones, no será difícil verificar mis listados de especies, y será posible detectar un aumento o disminución de la riqueza de especies en el futuro con mucha precisión", escribió en una de sus principales obras en 1913.

DESCUBREN UNA NUEVA ESPECIE DE VACA MARINA VIVIÓ EN LOS PIRINEOS HACE 42 MILLONES DE AÑOS

Ha sido denominada *Sobrabesiren cardieli* en honor a la comarca de Sobrarbe donde se descubrió.

Los sirenidos se le conoce también como vacas marinas porque son los únicos mamíferos marinos herbívoros. Este grupo de mamíferos apareció por primera vez hace 50 millones de años y evolucionaron a partir de mamíferos terrestres en el continente africano hasta convertirse en animales totalmente marinos. En la actualidad, están representados por los dugongos y los manatíes que habitan en ríos y costas de latitudes tropicales.

Una nueva especie extinta de estos animales ha aparecido en el Pirineo oscense en el yacimiento de Castejón de Sobrarbe. La vaca marina, denominada



Recreación de "Sobrabesiren cardieli".

Sobrabesiren cardieli en honor a la Comarca de Sobrarbe y a Jesús Cardiel Laluz, descubridor del yacimiento, vivió hace unos 42 millones de años y es considerada el primer sirenio cuadrúpedo de Eurasia y la especie más antigua del oeste de Europa, lo que sitúa a España, y especialmente a la provincia de Huesca, como uno de los puntos claves del mundo en el estudio de la evolución inicial de los mamíferos marinos.

Según el equipo liderado por José Ignacio Canudo del Grupo *Aragosaurus* de la Universidad de Zaragoza, se trata de un fósil clave para conocer la evolución de los sirenidos, ya que fue un animal cuadrúpedo, con las extremidades posteriores funcionales y que no estaba totalmente adaptado a la vida acuática. El estudio ha permitido identificar 300 fósiles de Sobrabesiren que corresponden al menos a seis individuos diferentes entre adultos y juveniles.

El nuevo sirenio está representado por casi todos los huesos del esqueleto del animal; se han recuperado tres cráneos, numerosas vértebras y costillas, y huesos de las extremidades anteriores y posteriores, entre los que destacan dos pelvis, un fémur y el peroné de sirenio más antiguo del mundo. Durante el Eoceno medio esa parte de los Pirineos serían un área costera de un golfo marino abier-

to al Cantábrico, donde desemboraría un delta con mucha vegetación y un clima tropical.

Las investigaciones se están realizando en el contexto de la tesis doctoral de Ester Díaz Berenguer de la Universidad de Zaragoza, quien en la actualidad está estudiando a fondo el esqueleto de este sirenio para conocer su apariencia y averiguar si era capaz de sostener su peso sobre sus patas posteriores o por el contrario, únicamente las utilizaban para nadar.

Este grupo de mamíferos están representados hoy en día por solo cuatro especies. Evolucionaron a partir de mamíferos terrestres en el continente africano. La adaptación a la vida acuática de los sirenidos conllevó toda una serie de cambios

corporales, como la pérdida del pelo y de las orejas, el desarrollo de un cuerpo más hidrodinámico, con el cuello acortado, unas extremidades anteriores modificadas en aletas y unas extremidades posteriores que fueron desapareciendo hasta quedar reducidas a una pelvis y un fémur vestigiales.

Por otra parte, desarrollaron unos pulmones alargados que abarcan casi la longitud total del cuerpo del animal. Esto, junto con una cola aplanada, que les ayuda a propulsarse en el agua, y el desarrollo de huesos muy engrosados y densos, les ha permitido transformarse en unos nadadores lentos que se alimentan en las praderas marinas de baja profundidad.

Las excavaciones paleontológicas en el yacimiento de Castejón de Sobrarbe comenzaron en el año 2009 bajo la dirección de la doctora Ainara Badiola de la Universidad del País Vasco, y desde entonces se han recuperado más de 600 fósiles de vertebrados de edad Eoceno medio (42 millones de años aproximadamente). También se han recuperado restos de tortugas, cocodrilos, lagartos, tiburones y pequeños mamíferos, además de fósiles de invertebrados y de plantas que junto a la geología permiten reconstruir el ambiente donde vivía este sirenio. La buena conservación y abundancia de los fósiles convierte a los sirenidos de Sobrarbe en la mejor colección de este grupo del Eoceno medio del mundo.

EL PRIMER PICO APARECIÓ EN UN PÁJARO PRIMITIVO SIMILAR A LA GAVIOTA

Era un animal de transición entre los dinosaurios y las aves modernas. Tenía dientes y vivió hace más de cien millones de años en lo que hoy es Norteamérica.



El pico apareció en la evolución hace unos cien millones de años en un pájaro primitivo, "*Ichthyornis dispar*", situado en el árbol de la vida a medio camino entre las aves modernas y los dinosaurios, y los científicos lo han podido ver ahora gracias a la tomografía computarizada. "El primer pico era una punta de pinza cubierta de cuerno en el extremo de la mandíbula. El reto de la mandíbula estaba lleno de dientes. En su origen, el pico era un mecanismo de agarre de precisión que servía de mano sustituta cuando las manos se transformaban en alas", explica el paleontólogo Bhart-Anjan Bhullar, de la universidad de Yale y coautor del hallazgo que se publica en la revista Nature.

El abogado y geólogo estadounidense Benjamin Franklin Mudge descubrió los primeros fósiles de "*Ichthyornis*" en 1870 en Kansas. Las cabezas de aquellos especímenes no solo estaban incompletas, sino también aplastadas, lo que imposibilitaba a los paleontólogos hacerse una idea de su apariencia. Ahora, investigadores de Yale ha recreado en 3D la cabeza del ave primitiva gracias al hallazgo de nuevos restos craneales en buen estado de conservación -incluido un cráneo completo- y a dos fósiles anti-

guos que habían pasado por alto. "Justo debajo de nuestras narices ha estado todo este tiempo un sorprendente pájaro de transición. Tiene un cerebro de aspecto moderno junto a una configuración extraordinariamente dinosauriana de los músculos de la mandíbula", afirma Bhullar, lo que indica que el cerebro de los pájaros evolucionó más rápido que su cráneo. "El registro fósil nos proporciona la única evidencia directa de las transformaciones evolutivas que han dado lugar a las formas modernas. Este extraordinaria ave revela la retención sorprendentemente tardía de rasgos similares a dinosaurios en el cráneo de "*Ichthyornis*", uno de los parientes más cercanos de las aves modernas en la Era de los Reptiles", explica Daniel Field, de la universidad de Bath y otro de los autores. Con unos 60 cm. de envergadura, "*Ichthyornis dispar*", vivió en lo que hoy es Norteamérica hace entre 100 y 6 millones de años, poco antes de la extinción de los dinosaurios. "Sería muy similar a las aves marinas actuales, probablemente muy parecido a una gaviota o una golondrina de mar", indica Michael Hanson, de Yale y coautor de la investigación. "La historia de la evolución de las aves, el grupo de vertebrados terrestres más rico en especies, es una de las más importantes de la historia. Después de todo, todavía estamos en la era de los dinosaurios", señala Bhullar.

HYLAEOSAURUS

DESKRIBAPENA: paleontologok diotenez, Hylaeosaurus Nodosaurioen familiakoa da, eta gainerako dinosauruen jatorria ez bezala, Hylaeosaurusarena baieztatuta dago. Animalia lehenengo arrastoak Sussex Ingalaterrako hegoaldean topatu zituzten 1820. hamarkadaren amaieran, eta Gideon Mantel 1832.ean jarri zion izena. Hylaeosaurusaren hezurrek fosildu ziren arrokan jarraitzen dute, baina paleontologok uste dute laster azido azetikoz atera ahalko dituztela kalterik eragin gabe.

Froga gehiago lortu arte, 155. orrialdean agertzen den irudia hipotesi bat baino ez da, azken batean, buru estua, korazatutako buztana eta saiheutsak babesteko kanpora begira dau den arantzak Nodosaurioen ezaugarria zen.

TAMAINA: 6 metro luze zen.

NOIZ ETA NON BIZI IZAN ZEN?: Europako Ingalaterran bizi izan zen Kretazeoaren hasieran.



POLACANTHUS

DESKRIBAPENA: arantza askotako dinosauria zen eta Hylaeosaurusaren garai berdinekoa, hori horrela, paleontologok askoren ustez, litekeena da animalia bera izatea. Polacanthusaren hanka luzeen hezurak, hainbat plaka eta korazatik ateratzen ziren arantzak topatu dituzte. Baina, hezurdura osoa ez dutenez topatu, ezin dute baieztatu korazaren kokapena. Horren harira 155. orrialdean agertzen den irudia hipotesi bat baino ez da. Hala ere, paleontologoen esanetan, arantza pare bik sorbalda babesten zuten; pelbisaren inguruan hezurrezko ezkutua zuten; eta gorantz begira zeuden arantzazko ilara bi, buztan luze eta pisutsuaren amaiera arte joaten ziren.

TAMAINA: 4 metro luze zen.

NOIZ ETA NON BIZI IZAN ZEN?: Europako Ingalaterran bizi izan zen Kretazeoaren hasieran.



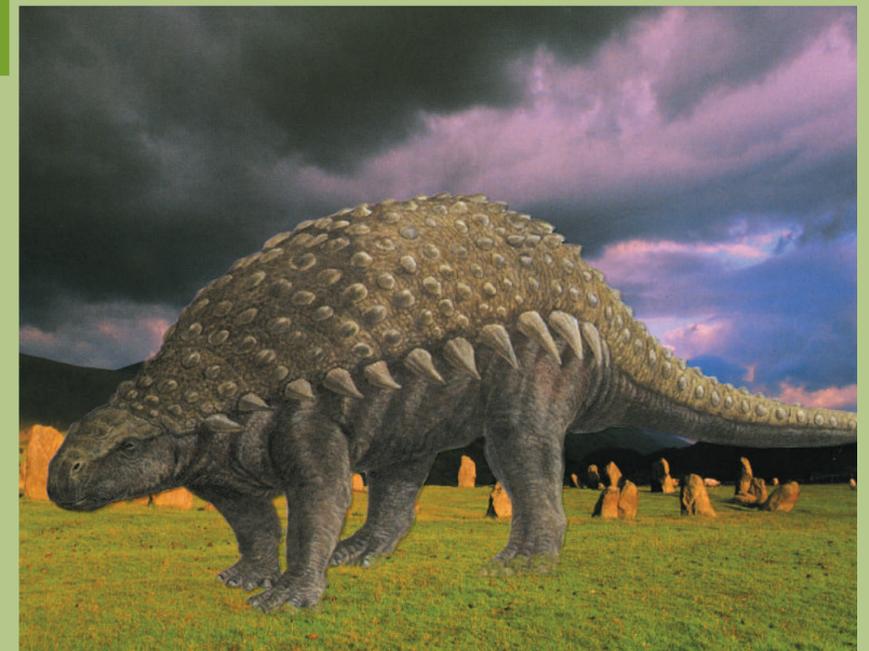
SAUROPELTA

DESKRIBAPENA: Amerikako Estatu Batuetako Sauropeltan aurkitu zuten eta 3 tona baino gehiago pisatzen zuela uste dute paleontologok. Horren harira, Anquilosaurioen subordenaren Nobosaurioen familiako kiderik handiena zela diote.

Hezurrezko armadura batek inguratzen zuten animalia gorpuz osoa; plakazko geruzen gainean azken kornea geruza zeukan, lepotik buztanaren amaiera arte zihozaren garaitutako karinarekin. Plakak azalaren barruan zeuden eta horri esker, animaliak bizkarra babesten zuten koraza malgua zuten. Horrez gain, alboetatik ateratzen ziren arantza zorrotzak zituen. Garai horretan asko ziren zeuden dinosaurio haragijaleak, horregatik animalia belarjale honek babesa behar zuten, kasu honetan, hezurrezko koraza.

TAMAINA: 7,6 metro luze zen.

NOIZ ETA NON BIZI IZAN ZEN?: Kretazeoaren hasieran bizi izan zen Ipar Amerikako Montanan.



AVES del MUNDO

BIODIVERSIDAD

En este número vamos a conocer a los Asitis, unas aves endémicas de Madagascar, pertenecientes al orden de los Paseriformes y a la familia de los Filepítidos, que engloba a cinco especies que están estrechamente relacionadas con los picoanchos de la familia *Eurylaemidae*, según las semejanzas de anatomía y estructura del nido.

También mostramos a los picoanchos, aves paseriformes de la familia de los *Eurilaimidos*, compuesta por 15 especies distribuidas en ocho géneros. Se trata de pájaros robustos de aspecto achaparrado acentuado por una cola corta y cuadrada. La familia recibe su nombre de la costumbre de estas aves de tener la boca abierta.



Sapayoa de pico grueso. *Sapayoa aenigma*.



Asitis de terciopelo. *Philepitta castanea*.



Asitis de Schlegel. *Philepitta schlegeli*.



Asitis carunculado. *Neodrepanis coruscans*.



Asitis de pico ancho. *Neodrepanis hypoxantha*.



Picoancho verde africano. *P. graueri*.



Picoancho de bandas. *Eurylaimus javanicus*.



Picoancho filipino. *Eurylaimus samarensis*.



Picoancho negroamarillo. *Eurylaimus ochromalus*.



Picoancho carunculado. *Eurylaimus steerii*.



Picoancho negro y rojo. *C. macrorhynchos*.



Picoancho africano. *Smithornis capensis*.

HARAKITZ TXOLARREA (*Petronia petronia*)



DESKRIBAPENA: harkaitz txolarreak lumaje arre-grisaska du eta etxe-txolarre emearen antza du, baina hura baino zertxobait handiago eta sendoagoa da.

TAMAINA: luzera: 15-16 cm. Hego luzera: 29-30 cm.

BIOLOGIA: habia harkaitz eta eraikuntzetako zuloetan egiten du.

ELIKADURA: haziak, fruituak eta ornogabe txikiak jaten ditu.

HABITATA: Euskal Herrian, isurialde mediterraniarrean bizi da eta herrietan ere bizi den arren, etze sastraka eta soroetan arruntagoa da.



HEGAZTIAK

IDENTIFIKAZIOA IDENTIFIKAZIOA ETA EZAUGARRIAK

zuhaitz txikia, inoiz altueran 10 m gainditzen dituena. Enborreko azala leuna eta grisaska, adinarekin pitzatu eta zartatzen dena; sarritan oinetikadarkatzen da, eratzu adaburu biribildu eta hostotsua, itzal ederrekoa; adaskak angelutsu samarrak, arre-gorrikaz tindatuak. Hostoak larrukarak, aurkakoak, 2-5 x 3-6 cm, eta bakoitzak 3 gingil, ia angelu zuzenean banatzen direnak, obatuak eta ertzean osoak; berde ilunak eta lustredunak gainaldean, berde-gris eskak eta mateak azpialdean, gerora erortzen diren ile bakan batzuekin; txortena luzea, 2-7 cm-koa, pitin bat pubeszentea.

Loreak hermafroditak edo sexubakarrak, horiskak, 6-7 mm diametroan, infloreszentzia korinbiforme pausifloroetan antolatuta, pdunkulu luzeok, hostoekin bateratsu edo haien ondoren garatuz; 5 sepalo, berde-zuriskak, 4-5 x 2-3 mm, obatu eta eliptiko bitartekoak, 5 petalo, askeak, 4-6 x 2,5-4 mm, estuki obatuak; 8 estanbre, harizpietan ilegabeak, petaloak bezalaxe disko anular batean txertatuak; obulutegia ilegabea edo pitin bat pubeszentea. Disamara pixka bat puztua, eta haren hegalkak konbergenteak, ia paraleloak, berde ilunak edo gorriskak, oinean apur bat estutuak.

LORATZE: apirilean eta maiatzean loratzen da eta fruituak udaren azkenaldera edo udazkenean heltzen dira.

HEDAPENA ETA HABITATA: Mediterraneoaren arroa inguratzen duten herrialdeetan eta Asiako mendebaldean banatzen da. Baso meatzetan bizi ohi da, karraskalak, erkameztiak, hariztiak eta hostoerorkoren baso mistoak zipriztinduz, nola substratu silizeoan, hala kararizkoan, baina aukeran gehiago azken honetan. Sarritan azaltzen da zoru harritsuetan, arroil eta haitzebakien oinean,



EIHAR FRANTSESA (*Acer monspessulanum*)



eta ongi jasaten du estazio hauetako lehortsuna. Euskal Herrian isurialde mediterraneo guztian azaltzen da, hegoaldeko mutur aridoenean salbu, isurialde kantauriarrean bameko haran batzuetako hegal harritsu eta eguzkitsu batzuetara mugatuz.

ERABILERAK: egurrak kolore arrosa edo gorriko du eta bera da astigar guztietan trinkoen eta gogorrena, eta horregatik estimazio handikoa tomerian, zurgintzan eta ebanisterian; dena dela, nola ez duen baso-masa dezenterik osatzen, gutxitan erabili ahal izaten da hura; sutarako ere kalitate oneko egurra ematen du.

Zuhaitzaren araba aziendentzako bazkatarako erabiltzen da eta, beste astigarrrak bezalaxe, hau ere ornamentariorako landatzen da, udazkenean hostoek hartzen duten kolore politari esker.

APO-ZIZA (*Clitocybe olearia*)

DESKRIBAPENA: txapela: 6 eta 12 cm Bitarteko. Lehenengo laua, konbexua, gero erdian sakondua, onilantzekoa, infundibuliformea eta hegala biribilkatuarik. Kolorea, laranja-kara edo azafrai-horia. Amoniakoz erreakzio berdea. Orriak estuturik eta oso dekurrenteak, azafrai-horiak, gehienetan fostorargitsu ilunetan.

Hanka betea, zuntzua, oso luzea, laranja-kara, erpinean amaituz eta oinaldean baturik; beste ale batzuekin talde handi samarrak eratzen ditu.

Mamia laranja-kara, zuntzua eta zaila. Usain ederra eta jakera goxoa.



HABITATA: udan eta udazkenean, haritz-motzondoan artean talde ugariak eratuz. Hegoaldean, olibondoetan.

JANGARRITASUNA: oso toxikoa, urdaileko hainbat eta hainbat gora-behera larriren sortzaila.

Jateko espezieekin nahaske-ta: *Cantharellus Cibarlusa*-rekin (Saltsa-perrebikoa), jangari bikaina, nahasta daiteke, baina ez hain kalitate onekoa den *Hygrophoropsis Aurantiacare*-kin ere, eta biak *Omphalotus olearius*-saren habitat ezberdinekoak.

PERRETXIKOAK

MAMÍFEROS DEL MUNDO

BIODIVERSIDAD

En este número vamos seguir conociendo a las especies de zorros voladores, pertenecientes al orden de los quirópteros. Muchas especies del género se encuentran amenazadas, debido a pérdida de su hábitat y a la caza para consumo de su carne. En las Islas Marianas, por ejemplo, son considerados una delicia culinaria. En 1989, todas las especies de *Pteropus* fueron incluidas en apéndice II de CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres) y al menos 7 en el apéndice I, lo cual restringe su comercio internacional. Sin embargo el comercio y caza ilegales continua existiendo.



Pteropus pumilus.



Pteropus rayneri.



Pteropus rufus.



Pteropus samoensis.



Pteropus scapulatus.



Pteropus seychellensis.



Eidolon helvum.



Eonycteris spalaea.



Hypsignathus monstrosus.



Cyanopterus sphinx.



Macroglossus minimus.



Macroglossus acuelatus.

LAS OLAS DE CALOR HAN MATADO A UNO DE CADA TRES CORALES DE LA GRAN BARRERA AUSTRALIANA

Las altas temperaturas de los veranos de 2016 y 2017 están causando el declive de los corales.

El calentamiento global es una grave amenaza para la integridad ecológica y la situación actual del sistema de corales más grande del mundo. La gran barrera coralina australiana, que está compuesta aproximadamente por 3.863 arrecifes, es un buen indicador de la salud global del planeta. Acorralada por las últimas olas de calor, producidas por el ascenso global de las temperaturas, se está muriendo.

En el año 2016, la Gran Barrera de Coral experimentó un proceso catastrófico irreversible, perdió el 30% de los corales que la componen. Los hallazgos, exponen la necesidad de reducir las emisiones de carbono lo antes posible. "Lo único que se puede hacer para evitar el colapso absoluto del sistema de arrecifes es detener las olas de calor reduciendo las emisiones", afirma Andrew Baird, uno de los coautores del estudio. El mensaje está claro, a día de hoy no se puede hacer nada directamente para evitar la muerte 'anunciada' de una gran parte de este sistema de arrecifes. "Tenemos que lidiar con el cambio climático directamente", ha instado Terry Hughes, autor principal de la investigación.

El hallazgo fue posible gracias a la superposición de los datos geográficos de la exposición al calor durante el año 2016 y la muerte del coral de ese mismo año a lo largo de los 2.300 kilómetros de longitud que tiene la Gran Barrera de Coral. Tras un análisis exhaustivo, los investigadores descubrieron que los corales no sólo habían muerto inmediatamente por el estrés térmico producido por la ola de calor, también estaban muriendo, tiempo después, por el agotamiento de sus zooxantelas (alga con la que los corales mantienen una relación simbiótica, responsables del éxito de estos como organismos constructores de arrecifes).

Propiciado por el estrés causado por las altas temperaturas repentinas, el coral expulsa a las zooxantelas de su interior y comienza un proceso de 'blanqueamiento', que una vez empezado, continúa aún desapareciendo el estrés. El coral muere al no tener los nutrientes necesarios, dejando paso a nuevas especies más resistentes. Esto último aporta algo de esperanza sobre la alarmante situación de la barrera de coral australiana. "No creo que



todo el arrecife vaya a morir, continuará cambiando", señaló el autor principal de la investigación.

En un estudio anterior del propio Hughes, publicado en Science, se expuso el aceleramiento del proceso de 'blanqueamiento' de la Gran Barrera de Coral. Estos eventos en vez de ocurrir cada 20 años o más, están teniendo lugar cada 6.

"Debido a los últimos eventos de decoloración hemos perdido la mitad de los corales. El 50% sigue vivo, alrededor de mil millones, además los que son más resistentes están criando",

recalcó Hughes. "Su capacidad de recuperación a largo plazo depende de si podemos alcanzar los objetivos del Acuerdo de París (limitar el calentamiento promedio global a 1.5-2°C)", añadió.

La pérdida del 30% de corales en 2016 y del 50% en la región norte ya está afectando a las poblaciones de peces. "La mayoría de los corales que murieron eran especies ramificadas que proporcionan el hábitat perfecto para estos animales, por lo que su población está disminuyendo", han explicado los investigadores.

"Los corales ya están respondiendo y adaptándose. La mayoría de los arrecifes han experimentado tres o

cuatro eventos de blanqueamiento en los últimos 20 años pero la clave son los objetivos de París. Para final de siglo las emisiones actuales de gases de efecto invernadero destruirán los arrecifes de coral tal y como los conocemos", ha sentenciado el investigador principal. "Algunos corales se adaptarán, pero probablemente no lo suficiente para que los arrecifes continúen proporcionando todos los bienes y servicios que tienen actualmente", añadió su compañero en el estudio, Andrew Baird. "El 'blanqueamiento' de 2017 ha cambiado la mezcla de especies de coral porque algunas son más vulnerables que otras a las olas de calor marinas", ha subrayado Hughes, sin perder de vista el demoledor dato total, uno de cada tres corales murió.

Citando a un matemático de ficción, el doctor Ian Malcom en 'Parque Jurásico': "La vida se abre camino", y los investigadores se muestran algo optimistas con el futuro del mayor sistema de arrecifes del mundo. "Esperamos que la cantidad de coral aumente antes de que ocurra otro evento de decoloración, aunque es poco probable que veamos tanto coral como antes o la misma mezcla de especies", señalaron los investigadores.

AUSTRALIA DESTINA 313 MILLONES DE EUROS PARA PROTEGER LA GRAN BARRERA

El cambio climático está acabando con el mayor arrecife coralino del planeta. El Gobierno de Australia ha destinado 313 millones de euros para proteger y restaurar la Gran Barrera de coral, declarada Patrimonio de la Humanidad y uno de los 'termostatos' naturales que informan sobre el deterioro al que el ser humano ha encaminado al planeta Tierra.



Con una extensión de 348.000 kilómetros cuadrados y una longitud de 2.300 kilómetros, la Gran Barrera constituye el mayor conjunto de corales del mundo, pero los vertidos industriales y agrícolas, junto al aumento de la temperatura del agua del océano y su acidificación por la mayor presencia

de dióxido de carbono en la atmósfera, han acelerado su destrucción. A ello se ha sumado la proliferación de corona de espinas, una estrella de mar invasiva que tiene en el mismo coral su alimento base.

Su deterioro ya fue denunciado por los investigadores a comienzos de los años 90. Sin embargo, la alarma se desató ante las graves consecuencias de las olas de calor registradas en los dos últimos años en este frágil ecosistema. Al menos un tercio de Gran Barrera podría estar

destruida o en vías de ser irrecuperable.

La Gran Barrera es también una importante fuente de ingresos para las localidades costeras. Millones de turistas amantes de la naturaleza la visitan cada año y dejan 5.000 millones de euros en la economía australiana.

CIENTÍFICOS HALLAN VIRUS DESCONOCIDOS Y SUPERBACTERIAS EN LOS ROEDORES DE NUEVA YORK

Investigadores de la Universidad de Columbia han descubierto que los ratones de Nueva York son portadores de virus completamente desconocidos para la ciencia y de 'superbacterias' capaces de sobrevivir a la acción de los antibióticos.



Organización Mundial de la Salud de patógenos «para los que se necesitan urgentemente nuevos antibióticos», ya que el abuso de estos fármacos ha favorecido mutaciones que han dado lugar a microbios capaces de resistir a los tratamientos, mucho más letales. En humanos, las cuatro producen diarreas y otros síntomas digestivos, pero pueden causar complicaciones graves, como artritis reactiva o meningitis.

Respecto a los virus desconocidos, es difícil determinar el riesgo que representan para la población humana. Los muridos son reservorio de muchos organismos infecciosos que pueden transmitir aunque no padezcan la enfermedad. Lo hacen de forma indirecta, a través de vectores como mosquitos, ácaros, garrapatas o pulgas, como ocurrió en el siglo XIV con la 'peste negra'. O directa: los mordiscos son raros, pero no es tan infrecuente tocar la piel, la orina, las heces o las secreciones de roedores, o bien consumir alimentos en los que han dejado su 'huella'.

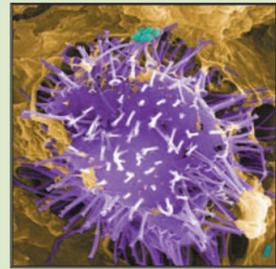
Aunque desconocen el potencial infeccioso de estos roedores, la noticia es preocupante si tenemos en cuenta que el *Mus musculus* o ratón común es un animal doméstico y urbano muy próximo a la población humana y que la Gran Manzana, donde convergen viajeros de todos los rincones del mundo, es un foco ideal para la propagación de gérmenes patógenos.

El equipo dirigido por el profesor Ian Lipkin capturó unos 400 ratones en los sótanos de edificios de apartamentos de Manhattan, Brooklyn, Queens y el Bronx. Los ratones parecían saludables, pero el

análisis de sus excrementos arrojó resultados sorprendentes. Los investigadores encontraron nueve especies de virus que no habían visto jamás y, en un segundo estudio centrado en las bacterias, detectaron *Salmonella*, *Sigella*, *Escherichia coli* y *Clostridium difficile*. Todas, salvo esta última, están en la lista de la

MÁS DE 35.000 MUERTES ANUALES EN ESPAÑA POR CULPA DE LAS "SUPERBACTERIAS"

La Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas alerta de la amenaza de las resistencias bacterianas y reclama financiación para combatir las.



Hay una amenaza que mata 30 veces más que los accidentes de tráfico y a la que no estamos prestando la suficiente atención. Son las 'superbacterias', patógenos multiresistentes a los fármacos que, cada año, provocan el fallecimiento de unas 35.000 personas en España, según denuncia la Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica (SEIMC).

"Es un grave problema de salud pública y no se están tomando medidas para atajarlo", señala Julio García Rodríguez, portavoz de la SEIMC, que presentó el pasado mes de mayo los datos de un registro hospitalario de pacientes afectados por bacterias multiresistentes en el Estado. Según los datos del trabajo, en España podría haber hasta 180.600 pacientes anuales afectados por patógenos multiresistentes. De estos enfermos, 35.400 no podrían superar la infección de estas 'superbacterias' -que no responden a la mayoría o a ninguno de los tratamientos disponibles- y terminarían falleciendo, señala el informe.

Los especialistas en infecciosas han obtenido estos datos tras registrar las infecciones multiresistentes detectadas entre el 12 y el 18 de marzo de este año en 82 centros españoles -que representan aproximadamente el 30% de las estancias hospitalarias- y analizar los fallecimientos sucedidos

en la muestra a los 30 días del control. Después, han hecho una extrapolación de los datos obtenidos para estimar las cifras anuales porque "no existen datos epidemiológicos" que permitan ofrecer una panorámica de la situación. Los registros obtenidos han puesto de manifiesto que, en el medio hospitalario -donde más fácil es su transmisión-, las bacterias resistentes más frecuentes son bacilos Gram negativos que consiguen ser inmunes a múltiples antibióticos, como *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* o *Klebsiella pneumoniae*, señalan desde la SEIMC.

"Estamos hablando de unas cifras 30 veces superiores a las de los accidentes de tráfico. Es un problema de tal calibre que exige una apuesta firme, un compromiso", señala García Rodríguez, quien lamenta que pese a que existe desde hace cuatro años un Plan Nacional de Resistencias a los Antibióticos, la realidad es que "no está sirviendo de nada ya que no tiene dotación presupuestaria".

Para controlar el avance de las bacterias multiresistentes se necesita potenciar la prevención, tanto en el ámbito hospitalario como en otros entornos, para evitar la diseminación de estos patógenos. Hay que fomentar los métodos que permitan una detección precoz de una infección por bacterias multiresistentes, apostar por la investigación para encontrar nuevos fármacos útiles y garantizar un uso adecuado de los antibióticos, tanto en personas, como en las explotaciones animales.

LAS SUSTANCIAS ANTICÁNCER DE UNA RARA PLANTA DE MADAGASCAR

Unos científicos han efectuado los pasos más cruciales en una búsqueda que dura 60 años para desentrañar la compleja química de la planta de la especie *Catharanthus roseus*, un avance que abre la puerta hacia una posible síntesis rápida de compuestos para la lucha contra el cáncer.



Un equipo del laboratorio de la profesora Sarah O'Connor, del Centro John Innes en el Reino Unido, ha conseguido, después de 15 años de trabajo, localizar en el genoma de la citada planta los últimos genes que estaban pendientes de ser encontrados y que están dedicados a la elaboración de una sustancia clave: la vinblastina. Se trata de un valioso producto natural que se ha utilizado como fármaco anticáncer desde que se descubrió en la década de 1950, gracias a un equipo de investigación canadiense.

Hasta ahora, no se conocían por completo los complejos mecanismos químicos que utiliza la planta para la producción de la vinblastina. Como consecuencia de ello, el acceso a esta sustancia capaz de prolon-

gar la vida ha venido resultando muy laborioso, pues se necesitan aproximadamente 500 kilogramos de hojas deshidratadas para producir 1 gramo de vinblastina.

Pero ahora, gracias al nuevo estudio, llevado a cabo por el equipo de Lorenzo Caputi y en el que se utilizaron técnicas modernas de secuenciación genómica para identificar los genes que faltaban, esa situación está a punto de cambiar drásticamente.

Con la nueva y reveladora información ahora disponible, será posible intentar incrementar la cantidad de vinblastina producida ya sea en la planta o mediante la colocación de genes sintéticos en anfitriones distintos, como otras plantas o incluso levaduras.

LAS ALTITUDES DE LOS ANDES DESVELAN UN INCESANTE NÚMERO DE NUEVAS RANAS

En las últimas décadas, el hallazgo casi incesante de nuevas especies de ranas ha mejorado el conocimiento que tenemos sobre ellas y su diversidad. Destaca sobre todo el inesperado y gran despliegue de anfibios de los Andes. Esto es especialmente sorprendente en Bolivia en el caso del género *Microkayla*, descrito en 2017 por el investigador español Ignacio De la Riva y sus colaboradores. El nuevo género cuenta hasta ahora con 25 especies.



Ejemplar macho de *Microkayla huayna* hallado en el valle del Zongo en Bolivia.

El científico del Museo Nacional de Ciencias Naturales (MNCN-CSIC) lleva varios años descubriendo, en diferentes ambientes, nuevas especies de ranas en la vertiente amazónica de los Andes bolivianos. De las ranas del nuevo género descrito en 2017, hasta el año 2000, solo se habían encontrado tres especies en esa zona, pero la cifra aumentó a 17 en los siete años posteriores gracias en gran parte al trabajo del científico español. No serían las únicas: luego se describieron cinco más y muchas más siguen aún esperando a ser descritas.

Un nuevo estudio, publicado en la revista *Zootaxa*, describe la última especie descubierta por De la Riva en la Cordillera Real de los Andes bolivianos: *Microkayla huayna*. El anfibio se distingue por su piel dorsal marrón con manchas más oscuras sobre todo en los párpados y los costados, y la presencia de un gran saco vocal marrón oscuro en los machos.

Aunque la nueva especie tiene un aspecto similar a otras ocho especies del mismo género halladas en la misma cordillera, difiere por su pequeño tamaño -de unos 2,6 cm para los machos- y unas patas traseras más cortas.

"Hay tantas nuevas especies que una más apenas es noticia; es una espe-

cie más de las muchas que ya he descrito y las muchas que tenemos aún por describir", señala a Sinc De la Riva.

Microkayla huayna es la segunda especie del género descubierta en el valle de Zongo, en la Cordillera Real, pero su área de distribución, probablemente de menos de 2.000 km² y con solo unas pocas localizaciones conocidas, no está incluida en ningún área protegida. "La nueva rana parece ser rara o difícil de encontrar", detallan los científicos en el estudio que señala que se necesitaron 12 horas para encontrar un solo espécimen. Para los investigadores, el calentamiento global, los cambios en los usos del suelo y la deforestación suponen una amenaza para este esquivo anfibio. Por esta razón, los expertos proponen en su trabajo que esta nueva especie sea incluida en la Lista Roja de la Unión Internacional para la

Conservación de la Naturaleza (IUCN) en la categoría de 'vulnerable'. A pesar de los esfuerzos por describir nuevas especies, la diversidad de las ranas andinas sigue estando subestimada. El género *Microkayla* es un ejemplo más que demuestra que existen géneros muy relacionados cuyas especies tienen pequeñas distribuciones latitudinales y altitudinales.

"Lo relevante no es esta especie en sí misma, sino el hecho de que exista una radiación evolutiva de este y otros géneros parecidos de ranas en los Andes de Perú y Bolivia, que era insospechada y que solo en los últimos años ha empezado a ser revelada en toda su magnitud", apunta el investigador. Según los científicos, esta zona de los Andes pudo ser colonizada varias veces de manera independiente por diversos tipos de ranas forestales que dieron lugar a multitud de especies con morfologías similares. Los próximos descubrimientos de nuevas ranas permitirán entender mejor cómo están relacionadas todas estas especies que habitan un ecosistema tan exclusivo.

DESCUBREN UNA NUEVA PLANTA CARNÍVORA EN ESPAÑA

Investigadores del grupo de Botánica y Conservación Vegetal de la Universidad de Alicante (UA) han descrito una nueva especie de planta insectívora en la Comunidad Valenciana.



Pinguicula saetabensis.

Es una planta típica de abrigos, taludes y paredes rocosas de naturaleza calcárea, en los que hay grietas por las que rezuma agua y en las que se deposita carbonato cálcico (tobas).

"Solo se conocen unos pocos barrancos umbrosos de los alrededores de Enguera y Moixent, en el centro sur de la provincia de Valencia, donde resulta una especie endémica muy localizada. De hecho, el nombre *Pinguicula saetabensis* hace referencia a la antigua *Saetabis Augusta* de los Romanos, actualmente Játiva, próxima a la zona donde crece la planta", explican los profesores de la Universidad de Alicante y autores del hallazgo Manuel Crespo, Mario Martínez-Azorín y M^a Angeles Alonso. Según explican los expertos, "esta planta fue descubierta a principios del año 2000 aunque había sido confundida con algunos congéneres de las sierras béticas y subbéticas de Andalucía y Castilla-La Mancha". Sin embargo, los trabajos morfológicos y filogenéticos desarrollados en los últimos años desde el Grupo de Investigación Botánica y Conservación Vegetal de la Universidad de Alicante, coordinado por el catedrático de Botánica, Manuel B. Crespo, han permitido demostrar que esta planta valenciana pertenece a una especie hasta ahora inédita.

"En concreto, comparte algunos rasgos morfológicos y un hábitat similar a algunas poblaciones que crecen en el Nacimiento del Río Mundo (Albacete), pero la planta valenciana queda bien delimitada por algunos caracteres flo-

rales y reproductivos exclusivos", destacan los investigadores de la UA. El resultado ha sido publicado en *Plant Biosystems*.

Las hojas se disponen todas en la base y están recubiertas de unas glándulas sobre las que se pegan pequeños insectos. Las flores se disponen sobre pedúnculos muy largos y son de color azulado y presentan dos labios y un largo espolón. Los frutos son pequeños casi esféricos y liberan numerosas semillas de pequeño tamaño y superficie reticulada.

El hallazgo tiene un gran interés científico ya que para la descripción de esta nueva especie se han combinado técnicas de estudios

morfológicos clásicos con modernos métodos de secuenciación de ADN y establecimiento de relaciones evolutivas. Además, los autores sugieren que con ello se resuelven definitivamente unas incógnitas que se habían planteado en las últimas décadas sobre la diversidad del género *Pinguicula* (plantas pequeñas y herbáceas, arrosietadas, de pocos centímetros de diámetro, conocidas popularmente como 'grasillas' o 'tirañas') en los territorios mediterráneos ibéricos.

Por otro lado, esta investigación permite reconsiderar el tratamiento de las poblaciones valencianas de *Pinguicula saetabensis*, "que ahora pasan a estar en peligro de extinción y para las que habrá que tomar urgentes medidas de conservación por parte de las distintas administraciones", advierten los expertos en botánica.

"No debe olvidarse que estas especies que crecen en ambientes de gran fragilidad ambiental, como son las tobas calcáreas, funcionan como indicadores de la calidad ambiental de los ecosistemas y, en este caso, el descubrimiento de una nueva especie es un hito de gran trascendencia, no solo científica sino también social", aseguran.

PRESENTAN EL ATLAS DE LA "SOPA DE PLÁSTICO" QUE AXFISIA AL MUNDO

Un nuevo atlas señala que estas basuras, presentes en tierra, mar y aire, "nos perseguirán durante siglos".

Plastiglomerado: es el nombre oficial de un nuevo mineral que no existía antes en la naturaleza, pero es ahora frecuente. Fue descubierto en 2014, en la playa Kamilo, de la isla de Hawai, y lo forman sedimentos y desechos plásticos. En la era actual, dominada por la acción de los seres humanos, "los peligros de la producción y uso indiscriminado de este material sintético, derivado de la industria petroquímica, nos perseguirán durante siglos", dice el politólogo holandés Michiel Roscam Abbing, autor del Atlas de la Sopa de Plástico del Mundo, recién publicado. El primer ejemplar ha sido entregado a Karmenu Vella, comisario europeo de Medio Ambiente, y señala que solo un tratado internacional podrá contener un producto hoy inseparable de nuestra vida cotidiana.

"Los océanos cubren el 71% de la superficie de la Tierra, y existe la creencia errónea de que solo hay islas de plástico flotando por ahí cuando lo cierto es que está por todas partes: en tierra, mar y aire. Su acumulación y fragmentación es tal, que los daños derivados del plástico superan sus beneficios", asegura Roscam Abbing. Experto en medio ambiente y miembro de la Plastic Soup Foundation (Amsterdam), pone un ejemplo gráfico para ilustrar una lucha que es de todos: productores, gobiernos y consumidores. Es la famosa imagen del caballito de mar con la cola enroscada en un bastoncillo para el oído, que delata la responsabilidad mal compartida. La tomó el fotógrafo Justin Hoffman, residente en Canadá, mientras buceaba en



Indonesia, y aparece entre las ilustraciones del Atlas. "Podría haberse evitado", dice el escritor. "Los bastoncillos plásticos van al retrete, y directos a las aguas superficiales y las playas. Cuando el fabricante podría hacerlos de cartón o madera. Pero son más caros". En el texto se indica que en una playa cualquiera del Reino Unido, hay un promedio de 24 de estos bastoncillos por cada 100 metros. Otros datos: en Estados Unidos, se tiran a la basura 2,5 millones de botellas de plástico a la hora;

cada minuto, se usa en el mundo un millón de bolsas de plástico. Y lo peor de todo, en su opinión. Los envases pequeños, fabricados con diversos tipos de plástico, porque son útiles solo un momento. "En los países en desarrollo, la publicidad del champú se suele hacer así, dado el diferente poder adquisitivo de la gente. Se acumulan en grandes cantidades, y podría fomentarse otro tipo de fabricación y consumo más responsable, desde la propia empresa, con envases reutilizables". En cuanto al pan, "se ha perdido la costumbre de llevar las bolsas de tela de toda la vida, y lo ponen en otras de plástico, destinadas a la basura", añade.

Una buena idea para reducir la fabricación y uso de los plásticos es el tatuaje de la piel de frutas y verduras con láser. "Es seguro y sostenible, mantiene el etiquetado obligatorio y está aprobado por la UE. España es pionera en esta tecnología (Laserfood, Valencia) y ahorra envoltorios porque la información esencial se imprime en la piel". Con fotos de esta contaminación en cultivos, fondos marinos, desagües, y cualquier otro medio o superficie imaginable, el Atlas recuerda que todos los plásticos se degradan. Sus partículas, imposibles de recoger, son ingeridas por humanos y animales. "Un peligro enorme: entran en organismos vivos e ignoramos sus efectos". De todos modos, aunque la producción responsable, el manejo sostenible de tierra y aguas, y el reciclado y la cooperación entre sector público y privado son esenciales, la sopa de plástico supera las barreras nacionales y hay una laguna legal. "Nada menos que la falta de un tratado internacional en el marco de Naciones Unidas dedicado a contener la sopa misma", el consejo que cierra el Atlas.

REDUCIR EL CO2 PODRÍA SALVAR A 153 MILLONES DE PERSONAS

La clave es reducir drásticamente las emisiones a corto plazo. Un estudio determina el número de vidas que podrían salvarse en 154 de las áreas urbanas más grandes del mundo.

Cuando se afrontan las medidas que se llevarán a cabo a medio y a largo plazo para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero para combatir el cambio climático, el debate suele orientarse hacia el coste de transformar el sector energético. Un estudio publicado esta semana en Nature Climate Change considera que ese enfoque es limitado porque ignora el coste humano que supondrá retrasar la puesta en marcha de medidas para disminuir esas emisiones contaminantes. La clave, según el estudio dirigido por la Universidad de Duke (Carolina del Norte, EEUU) radica en que los gobiernos aceleren su calendario para reducir las emisiones de combustibles fósiles en lugar de postergar los mayores recortes, como algunos gobiernos han propuesto.

La investigación apunta a la necesidad de adelantar el compromiso adquirido el pasado noviembre durante en la cumbre del clima de Bonn. Los casi 200 países que asistieron a la reunión acordaron mantener el aumento de temperatura del planeta por debajo de los dos grados, y si es posible, limitarlo a 1,5°C.

Ciudad por ciudad, el estudio ha analizado el número de vidas que podrían salvarse en 154 de las áreas urbanas más grandes del mundo si se aceleran las medidas de reducción de emisiones y se limita el aumento de la temperatura global a 1,5 grados centígrados a corto plazo.

El estudio -que no incluye datos específicos de España- calcula que hasta 153 millones de muertes



prematuras relacionadas con la contaminación del aire podrían evitarse en todo el mundo. Asia y África serían los continentes más beneficiados. En cuanto a las ciudades, Calcuta y Delhi, en la India, encabezan la lista con hasta 8,4 millones de vidas salvadas entre las dos urbes.

Un total de 13 ciudades asiáticas y africanas podrían evitar un millón de muertes cada una, y cerca de 80 ciudades en todo el mundo podrían evitar al menos 100.000 fallecimientos. Sao Paulo, Nueva York, Los Ángeles, Moscú y Ciudad de México, entre otras, evitarían potencialmente entre 320.000 y 120.000 muertes prematuras cada una. Según explica Drew Shindell, Profesor de Ciencias de la Tierra en la Escuela de Medio Ambiente Nicholas de Duke y autor principal del estudio, emplearon un modelo informático desarrollado por la NASA, donde el científico trabajó durante 20 años. "El modelo se coteja con información recabada por satélite, avión y con observaciones sobre el terreno. El software es complejo y se ejecuta en un sistema de computación masiva en paralelo operado por la NASA", detalla.

Para realizar este estudio se hicieron simulaciones por ordenador de las futuras emisiones de dióxido de carbono y otros contaminantes asociados en tres

escenarios diferentes. El primero simulaba los efectos de una reducción acelerada de las emisiones de CO2. El segundo escenario analizaba los efectos de permitir emisiones ligeramente más altas a corto plazo, pero con reducciones globales para limitar el calentamiento global a dos grados. El tercer y último escenario planteaba unas reducciones a corto plazo que limitasen la temperatura global a 1,5 grados. Asimismo, para cada uno de los tres escenarios, calcularon el impacto que tendría sobre la salud pública la exposición a la contaminación, centrándose en los núcleos urbanos más poblados.

Conciencia política y social

El estudio expone que las muertes se reducirían en las ciudades de todos los continentes habitados, pero en especial en Asia y África. Teniendo en cuenta sus políticas actuales respecto a la reducción de emisiones, Shindell se ha mostrado optimista: "A la sociedad le interesa hacer la transición a las energías renovables, pero estos cambios se han producido lentamente".

Suponer que es factible que las emisiones de CO2 y los contaminantes atmosféricos asociados permanezcan en niveles más elevados en el corto plazo, con la esperanza de que serán compensadas en un futuro por emisiones negativas, "es una estrategia muy riesgosa, como comprar algo a crédito y asumir que algún día tendrás un ingreso lo suficientemente grande como para pagarlo todo", añade el autor principal del estudio.

Desde la Universidad de Duke esperan que esta información ayude a los políticos a aprovechar los beneficios de acelerar las reducciones de emisiones de carbono a corto plazo, creando conciencia al mostrar los enormes beneficios que se pueden obtener para la salud pública, además de la mitigación de los efectos del cambio climático.

LA UE PROHÍBE TRES INSECTICIDAS CONSIDERADOS PELIGROSOS PARA LAS ABEJAS

El uso de neonicotinoides sólo estará permitido en invernaderos.

Los Estados miembros de la UE acordaron a finales del pasado mes de abril prohibir de manera casi total el uso de tres pesticidas neonicotinoides (clotianidina, imidacloprid y tiametoxam), tras las advertencias de la Agencia Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA) sobre sus riesgos para las abejas, principales polinizadores, y para otros insectos.

Los insecticidas derivados de la nicotina protegen los cultivos de las plagas, por lo que son muy comunes en la agricultura intensiva. Sin embargo, diversos estudios científicos han mostrado que resultan perjudiciales para las abejas al afectar a su sistema nervioso central. En algunos casos, les provoca la muerte pero también pérdida de memoria, lo que les impide volver a la colmena.

Se estima que tres tercios de los alimentos en Europa dependen de la polinización y la UE es el segundo mayor productor de miel del mundo. Pero la población de abejas no ha dejado de caer en los últimos años, incluso hasta el 50% en algunos países.

Debido a las preocupantes cifras, en 2013, el ejecutivo comunitario ya aplicó medidas restrictivas al uso de estas tres sustancias. Se vetaron en cultivos como el maíz, el girasol, las semillas de aceite de colza, el trigo, la cebada y la avena, aunque se permitió que siguieran empleándose en los que se cose-



chan antes de la floración o no atraen tanto las abejas, como la patata o la remolacha azucarera. En febrero de 2018, un nuevo informe de la Agencia Europea de Seguridad Alimentaria alertaba del peligro no sólo para las abejas de miel, sino también para los polinizadores silvestres. Los resultados del estudio advertían, además, que el riesgo no se limitaba a los cultivos en los que se utilizaban este tipo de pesticidas, sino que la contaminación se transmitía al suelo y el agua, afectando a flores silvestres y cultivos posteriores. Son estas conclusiones las que impulsaron

la propuesta de la Comisión Europea para ampliar la restricción del uso de estos pesticidas hasta llegar a la prohibición casi absoluta aprobada. "Todo el uso al aire libre de las tres sustancias será prohibido y los neonicotinoides en cuestión solo se permitirán en invernaderos permanentes, donde no se produzca contacto con las abejas", anunció la Comisión Europea. El ejecutivo está realizando reglamento, que comenzará a aplicarse a finales de año. El Comisario de Sanidad y Seguridad Alimentaria, Vytenis Andriukaitis, se mostró "feliz" por el acuerdo. "La salud de las abejas sigue siendo de vital importancia para mí, ya que afecta a la biodiversidad, la producción de alimentos y el medio ambiente".

De los neonicotinoides analizados por la UE, sólo se ha salvado el acetamiprid, pues la EFSA consideró que la utilización de esta sustancia constituía "un bajo riesgo para las abejas".

LA ANTÁRTIDA PIERDE SU LÍNEA DE APOYO

La misión CryoSat de la ESA ha revelado que, durante los últimos siete años, la Antártida ha perdido un área de hielo submarino del tamaño de la isla de Gran Canaria. Esto se debe a que el agua cálida oceánica que circula bajo el borde flotante del continente está acabando con el hielo fijado al fondo marino.

La mayoría de los glaciares antárticos fluyen directamente hacia el océano a través de profundos canales submarinos. El lugar donde su base abandona el lecho marino y comienza a flotar se conoce como la línea de apoyo en tierra.

Estas líneas de apoyo en tierra se suelen encontrar a un kilómetro o más por debajo del nivel del mar y no se puede acceder a ellas ni siquiera con sumergibles, por lo que los métodos de detección remota resultan extremadamente valiosos. Un artículo publicado en Nature Geoscience describe cómo CryoSat se ha utilizado para trazar el movimiento de las líneas de apoyo en tierra a lo largo de 16.000 km de litoral de la Antártida.

La investigación, dirigida por Hannes Konrad, del Centro para la Observación y el Modelado Polares (CPOM) de la Universidad de Leeds (Reino Unido), indica que entre 2010 y 2017 se derritieron 1.463 km2 de hielo submarino en el océano Austral.

El equipo siguió el movimiento de las líneas de apoyo en tierra de la Antártida



gracias a CryoSat, para elaborar el primer mapa completo que muestra cómo este borde submarino se está separando del lecho oceánico. Los mayores cambios se aprecian en la Antártida Occidental, donde más de una quinta parte del manto de hielo ha retrocedido a una velocidad mayor que el ritmo de desglaciación desde la última era de hielo.

"Nuestro estudio demuestra claramente que se está produciendo un retroceso en toda la capa de hielo debido al deshielo de su base, y no solo en aquellos puntos que se habían cartografiado hasta ahora", señala el doctor Konrad. "Este retroceso ha tenido un enorme impacto en los glaciares interiores, ya que al desprenderse del fondo se elimina la fricción, por lo que se aceleran y contribuyen al aumento global del nivel del mar".

Aunque CryoSat está diseñado para medir los cambios en la elevación de la capa de hielo, estos pueden convertirse a movimientos horizontales en la línea de apoyo mediante el principio de Arquímedes y utilizando datos sobre la geometría de los glaciares y el fondo marino.

Aunque el retroceso del glaciar de Thwaites en la Antártida Occidental se ha acelerado, el del cercano glaciar de Pine Island se ha detenido. Esto sugiere que su base ha dejado de derretirse.

Como añade el doctor Konrad: "Estas diferencias subrayan la naturaleza compleja de la inestabilidad de la plataforma de hielo del continente, por lo que su detección nos ayudará a identificar las áreas en que debemos seguir investigando".

EL 95% DE LA POBLACIÓN MUNDIAL RESPIRA UN AIRE "PELIGROSO" PARA LA SALUD

La contaminación interior y exterior contribuye a 6,5 millones de muertes prematuras al año.

El 95% de la población mundial respira un aire 'peligroso' y por encima de los límites recomendables de contaminación, según el informe State of Global Air del Health Effects Institute (HEI). Las ciudades, donde se congregan más de la mitad de los casi 7.500 millones de habitantes del planeta, son el caldo de cultivo del que está considerado ya como el cuarto factor mortal, después de la alta presión sanguínea, la mala dieta y el tabaco. La contaminación interior y exterior, causadas principalmente por la quema de combustibles fósiles, contribuye a 6,5 millones de muertes prematuras al año, con una incidencia especial en las grandes megalópolis de India y China o en las zonas rurales de África donde el carbón y la leña siguen siendo la principal fuente energética en los hogares. "La brecha entre las zonas más contaminadas y menos contaminadas del planeta se está agrandando año tras año", ha advertido Bob O'Keefe, vicepresidente del HEI, con sede en Boston, que ha combinado datos obtenidos por satélite con mediciones a nivel de tierra en más de 150 países. "En los países desarrollados existe la conciencia y la determinación de limpiar el aire para velar por salud de los ciudadanos", ha recalado O'Keefe. "Pero en los países en desarrollo, el control de la contaminación va por detrás del impulso al crecimiento económico". El 'bache' de la contaminación, comparable al de la riqueza, es casi el doble de lo que era a finales de los años noventa. Aunque las medidas emprendidas en los últi-



mos años por China e India, donde se registran una de cada cuatro muertes prematuras por la mala calidad del aire, son razones para un relativo 'optimismo', según el informe del Health Effects Institute. "China se está moviendo agresivamente para cortar la dependencia del carbón e imponer mayores controles de la calidad del aire en las ciudades", señaló Bob O'Keefe. "India ha dado también un paso adelante para combatir la contaminación interior, impulsando la electrificación con energías limpias y el gas licuado del petróleo como alternativa al carbón doméstico". Se estima que 2.600 millones de habitantes están expuestos a niveles de contaminación interior en los hogares superiores al máximo recomendable. La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha puesto un especial énfasis en combatir este enemigo invisible que afecta a los países en desarrollo. Las emisiones del transporte, de la industria y de las centrales térmicas son por otra parte los principales responsables de la contaminación exterior. Mientras las ciudades occidentales han declarado la guerra al diésel y han levantado barreras al tráfico, en los países en desarrollo siguen circulando millones de vehículos de gasolina que superan todos los límites permitidos y sin ningún tipo de control. O'Keefe ha destacado cómo en la última década ha ido aumentando sin embargo la presión sobre las autoridades locales, gracias a la campañas en redes sociales y a una mayor conciencia ciudadana sobre los efectos de la mala calidad del aire, que se ha convertido en el mayor riesgo ambiental para la salud humana y puede contribuir a la muerte por enfermedades respiratorias, por afecciones cardíacas y por infartos cerebrales.

mos años por China e India, donde se registran una de cada cuatro muertes prematuras por la mala calidad del aire, son razones para un relativo 'optimismo', según el informe del Health Effects Institute.

"China se está moviendo agresivamente para cortar la dependencia del carbón e imponer mayores controles de la calidad del aire en las ciudades", señaló Bob O'Keefe. "India ha dado también un paso adelante para combatir la contaminación interior, impulsando la electrificación con energías limpias y el gas licuado del petróleo como alternativa al carbón doméstico".

Se estima que 2.600 millones de habitantes están expuestos a niveles de contaminación interior en los hogares superiores al máximo recomendable. La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha puesto un especial énfasis en combatir este enemigo invisible que afecta a los países en desarrollo.

Las emisiones del transporte, de la industria y de las centrales térmicas son por otra parte los principales responsables de la contaminación exterior. Mientras las ciudades occidentales han declarado la guerra al diésel y han levantado barreras al tráfico, en los países en desarrollo siguen circulando millones de vehículos de gasolina que superan todos los límites permitidos y sin ningún tipo de control.

EL PARLAMENTO VASCO RECLAMA PLANES INTEGRALES PARA PROTEGER A LAS ABEJAS Y A LOS INSECTOS POLINIZADORES

Reconoce en una declaración institucional el importante papel de las abejas y los insectos polinizadores, como mariposas, e insta a su protección.

El Parlamento Vasco ha solicitado la elaboración de planes integrales de acción para proteger a las abejas y para reducir el uso de sustancias tóxicas para esta especie, de la que el 40% de los ejemplares se encuentra en riesgo de extinción.

La Cámara autonómica aprobó una declaración institucional con motivo del 'Día Internacional de las Abejas', celebrado el pasado 20 de mayo.

En el texto, se recuerda que el 75% de los alimentos que consume el ser humano dependen de la polinización. Además, según datos de la Plataforma Intergubernamental sobre Biodiversidad y Servicios de los Ecosistemas, el 40% de los polinizadores invertebrados se enfrentan al riesgo de extinción, en particular abejas y mariposas.

Entre los factores que inciden en este declive, desde el ámbito científico se señalan como causas la proliferación de parásitos y enfermedades en las explotaciones apícolas, el uso de ciertos pesticidas y las prácticas de la agricultura intensiva, la extensión de especies invasoras como la avispa asiática o los efectos del cambio climático.

El Parlamento Vasco alerta de que esto supone "una grave amenaza" para todos los ecosistemas y, por extensión, para las actividades humanas productivas que se desarrollan en dichos ecosistemas.

La declaración institucional subraya que el valor económico de la polinización



para la agricultura en España ronda los 2.400 millones de euros anuales.

Medidas de protección

Ante esta situación el Parlamento expresa su reconocimiento al "papel esencial" de las abejas y de otros insectos polinizadores, como mariposas y abejorros, en la producción de alimentos y en el mantenimiento de los ecosistemas terrestres, e insta a las instituciones vascas a "trabajar por su protección y salvaguarda". La Cámara solicita a las instituciones vascas, a las empresas, a los agricultores y a los consumidores que,

desde su competencia y ámbito de actuación, "trabajen decididamente en favor de un modelo de agricultura respetuosa con el medio ambiente y que contribuya a preservar la biodiversidad". En particular, el Parlamento solicita a las instituciones vascas competentes en la materia "que actúen a través de planes integrales de acción para salvar a las abejas", y que adopten medidas "para reducir o abandonar el uso de aquellas sustancias tóxicas para las abejas, como el fipronil o los neonicotinoides".

HACIA UNA SOCIEDAD AVANZADA SENSIBLE CON LOS SERES VIVOS SUIZA LEGISLA PARA EVITAR LA BRUTALIDAD HUMANA HACIA LOS ANIMALES

Una ley promovida por las personas sensibles hacia el sufrimiento animal prohíbe desde principios de este año en Suiza hervir vivas a las langostas.

Las langostas ya han dejado de ser hervidas vivas en Suiza y los cocineros tienen que aturdir las antes de cocerlas desde que entró en vigor, el 1 de febrero, una nueva ley promovida por los animalistas. La legislación protege a las langostas y otros decápodos vivos, que tampoco pueden ser transportados en hielo ni en agua helada, sino únicamente en su entorno natural, lo que implica el uso de peceras.

"Varios estudios indican que tienen habilidades cognitivas y pueden sentir dolor", señala la representante de la plataforma para la protección de animales Swiss Animal Protection (SAP), Martina Schybli. Esa sensibilidad ya había sido evocada por la diputada del Partido Ecologista Suizo, Maya Graf, cuando presentó una moción en el Parlamento helvético solicitando que se prohiba la importación de langostas a Suiza.

Argumentó que estos animales empiezan a sufrir desde su captura, mucho antes de llegar a Suiza y sostuvo que no había razones "de gusto ni de higiene" que justificasen el importarlas vivas. Como alternativa, propuso "electrocutarlas" o matarlas mediante otro método justo después de su captura e importarlas congeladas, por ser "la única forma de garantizar una higiene impecable".

"Varios estudios indican que las langostas tienen habilidades cognitivas y pueden sentir dolor", afirma una portavoz animalista



De opinión muy distinta son los restauradores que proponen platos de langosta, como el chef del restaurante Chez Philippe de Ginebra, Philippe Chevrier, quien asegura que "si el bogavante está muerto con mucha antelación, la carne pierde su agua, se vuelve pastosa y sin ningún interés gustativo".

De hecho, existe un pequeño dispositivo conocido como Crustastun para electrocutar a cangrejos y langostas y que es descrito como "el único sistema de aturdimiento compasivo" de estos animales. Chevrier explicó que, en su caso, usa el agua hervida para matar de forma instantánea a los bogavantes, justo antes de prepararlos a la parrilla, que es como suele presentarse. "Esto permite que la carne se conserve firme y suave", explicó el chef, quien considera que tener ahora que aturdir al animal antes de matarlo "es una manipulación suplementaria y un estrés inútil".

La legislación no solo incumbe a las langostas, sino que también contiene referencias a la tenencia de mascotas y animales de granja. Entre ellas destaca la prohibición del uso de dispositivos para evitar que los perros ladren, al tiempo que establece que solo animales sanos podrán participar en eventos o exhibiciones, y que estos deben tener un periodo suficiente de recuperación entre unos y otros. "En comparación con otros países, Suiza tiene una legislación de protección animal muy progresista y detallada", alabó Schybli, que también destacó "el alto grado de conciencia sobre el bienestar de los animales" que tiene la sociedad suiza en general.

EL TRIBUNAL CONSTITUCIONAL PERMITE APLICAR LA LEY BALEAR QUE PROHÍBE MATAR LOS TOROS

El Tribunal Constitucional levantó el pasado mes de marzo la suspensión cautelar que dictó en diciembre sobre los artículos de la Ley de Protección Animal de Baleares relativos a las corridas de toros, lo que supone que en las islas quedan prohibidos los festejos donde se banderillee, pique y mate a los astados.

Los magistrados, unánimemente, entienden que los supuestos perjuicios al interés general y al sector taurino que pudiera causar el levantamiento de la suspensión hasta que dicten sentencia no están suficientemente justificados como para impedir la aplicación de la ley aprobada en 2017 por el Parlament balear.

La suspensión se decretó a finales del año pasado a raíz de la admisión a trámite del recurso del Gobierno contra varios de los artículos de la ley autonómica que suprimen lances de las corridas de toros tradicionales en los que se hiere o mata a los animales.

Tanto el Parlament balear como la Abogacía de la Comunidad Autónoma argumentaron contra la paralización temporal de los artículos recurridos por el ejecutivo central que no había ningún perjuicio en que "las escasas corridas" que se celebran en Baleares se adapten a la ley mientras el Constitucional falla sobre el fondo del asunto, pero el Gobierno argumentó que la aplicación de la norma representaba de hecho la prohibición de los toros y suponía una pérdida económica de 4 millones de euros. En su auto, el Tribunal Constitucional explica que, para mantener la suspensión, debe "demostrarse o, al menos, razonarse consistentemente" que la aplicación de la norma causaría graves perjuicios al interés general. En este caso, la alegación del recurrente es "genérica" y, además, se refiere a



preguntas que afectan al fondo del recurso y sobre las que, por tanto, no puede pronunciarse hasta que dicte la sentencia.

En cuanto a la alegación del daño económico estimado por parte del Gobierno, el tribunal considera que el informe en que se aporta la cifra de 4 millones también pone de manifiesto que la oferta de festejos taurinos en el archipiélago es "más bien escasa", con 4 festejos en 2015 y 7 en 2016, por lo que "el impacto global de la actividad sería modesto". Explica que el cálculo del

perjuicio económico realizado por la Abogacía del Estado se basa en una premisa errónea, como es que la aplicación de la ley supondría "la completa eliminación de los espectáculos taurinos".

La nueva regulación, abunda, no conlleva la desaparición de los espectáculos taurinos, pues "existen manifestaciones de tauromaquia incruenta (sin muerte ni sangre) que podrían sustituir a las anteriores".

Tampoco aceptan los magistrados, por constituir solo una hipótesis, el argumento según el cual los promotores taurinos no impulsarían esos otros espectáculos ante las dudas de que gustaran al público.

Finalmente, el pleno rechaza que en este caso pueda aplicarse el criterio de la apariencia de buen derecho (*fumus boni iuris*) para mantener la suspensión, por el hecho de que el efecto de la ley balear sea igual al de la norma catalana que prohibió los toros y fue declarada inconstitucional. El auto señala que la norma del archipiélago "no es idéntica" a la que se declaró inconstitucional, puesto que los preceptos recurridos, "no prohíben, en general, los espectáculos taurinos", sino aquellos en los que se hiera o dé muerte al animal.

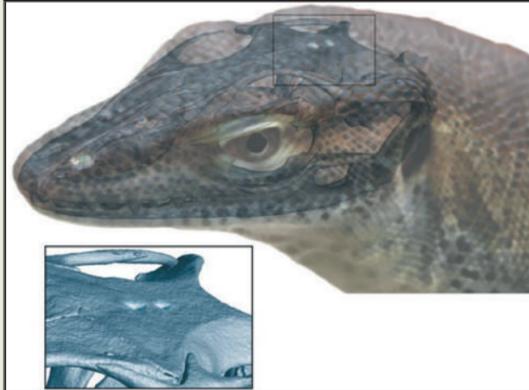
HALLAN UN LAGARTO EXTINTO DE CUATRO OJOS

El hallazgo de un fósil de lagarto monitor (*Saniwa ensidens*) con cuatro ojos, perteneciente a un linaje que vivió hace unos 49 millones de años, ayuda ahora a dilucidar la historia evolutiva del tercer y cuarto ojo en los seres vivos.

Lagartijas, ranas, sapos, lampreas, así como otros peces como los atunes o algunos tiburones tienen un tercer ojo parietal. Se trata de una estructura sensible a la luz que puede desempeñar funciones claves en la orientación geográfica y los ciclos circadianos de estos animales.

Aunque este órgano estaba muy extendido entre vertebrados primitivos, ni aves ni mamíferos cuentan con él en la actualidad. Las lampreas, además, son los únicos animales que tienen cuatro ojos. ¿Pero cómo evolucionaron estas estructuras en los vertebrados?

"Pensábamos que el tercer ojo había ido desapareciendo de manera independiente en muchos grupos de vertebrados, como mamíferos y aves, y que solo se conservó en lagartos entre los vertebrados terrestres", señala Krister Smith, del Instituto de Investigación Senckenberg en Alemania. "Pero por otro lado, también existía la idea de que el tercer ojo de la lagartija se desarrolló a partir de un órgano



Muchos lagartos modernos tienen un tercer ojo, pero es la primera vez que se descubre un cuarto ojo en un vertebrado con mandíbula.

no diferente, llamado parapineal, que está bien desarrollado en lampreas. Estas dos hipótesis no se correspondían", recalca Smith.

El hallazgo de un fósil de lagarto monitor (*Saniwa ensidens*) con cuatro ojos, perteneciente a un linaje que vivió hace unos 49 millones de años, ayuda ahora a dilucidar la historia evolutiva del tercer y cuarto ojo en los seres vivos.

"Al descubrir un lagarto de cuatro ojos, en el que los órganos pineales y parapineales formaban un

solo ojo en la parte superior de la cabeza, pudimos confirmar que el tercer ojo de los lagartos es realmente diferente del tercer ojo de otros vertebrados con mandíbula", continúa la experta.

Los científicos analizaron especímenes de museos descubiertos hace 150 años en Grizzly Buttes como parte de la expedición de la Universidad de Yale a la cuenca de Bridger, Wyoming (EE UU). Los escáneres mostraron resultados inesperados: varios restos fósiles tenían el espacio para el cuarto ojo.

A pesar de que el cuarto ojo no era un órgano como el de los vertebrados y evolucionó de manera independiente al tercer ojo en otros grupos de vertebrados, para los científicos no hay nada de "místico" sobre estos órganos. Si saben que proporcionan a los animales habilidades extraordinarias, como sentir la polarización de la luz y usar esa información para orientarse geográficamente.

Los expertos aún tienen mucho que aprender sobre la evolución de estos órganos y sus funciones en animales vivos, pero los nuevos hallazgos confirman el valor de los huesos depositados en museos hace más de un siglo. Viendo el estado de los restos, muchos podrían pensar que son inútiles. "Nuestro trabajo muestra que incluso los fósiles pequeños y fragmentados pueden ser enormemente útiles", concluye la científica

NUEVO GÉNERO DE BALLENAS EXTINTAS

Unos paleontólogos están reescribiendo la historia evolutiva de las ballenas antiguas de Nueva Zelanda, al describir científicamente un nuevo género de ballena barbada previamente desconocido, cuyos integrantes vivieron hace más de 27,5 millones de años y del que se han encontrado restos en el valle de Hakataramea, en dicho país.



La identificación del nuevo género y especie de ballena barbada extinta, realizada por el equipo de Cheng-Hsiu Tsai (ahora en la Universidad Nacional de Taiwán) y Ewan Fordyce (de la Universidad de Otago en Nueva Zelanda), se ha basado en un cráneo y huesos asociados extraídos de la formación geológica de Kokoamu Greensand, un notable yacimiento de fósiles del período Oligoceno, que se extiende desde hace 33,9 millones de años hasta hace 23 millones. En aquellos tiempos, Nueva Zelanda era un archipiélago rodeado por mares poco profundos y muy productivos biológicamente.

Si bien el esqueleto de la ballena estaba desarticulado cuando fue desenterrado, los huesos estaban muy cerca unos de otros, lo que proporcionó a los paleontólogos material de sobra para empezar a trabajar. En particular estaban bien conservados los huesos del oído, muy adecuados para aportar datos esclarecedores, y que ayudaron mucho a hacer la identificación. El cráneo tenía aproximadamente 1 metro de largo y el cuerpo unos 5 metros, lo que significa que el tamaño corporal de las ballenas Toipahautea waitaki era más bien modesto. Los investigadores no pudieron determinar cómo murió el individuo analizado. Pudo ser atacado por un tiburón, quedar varado en una playa o sufrir una enfermedad mortal. Cuando murió, se hundió hasta el fondo del lecho marino, con su esqueleto desarmándose y sirviendo como plataforma para que crecieran ahí corales y otros organismos.

LAS RESERVAS DE URDAIBAI Y LA GOMERA TRABAJAN UNIDAS

Las reservas de la Biosfera de Urdaibai y de La Gomera estrechan lazos de cooperación en el marco de una estrategia de trabajo conjunto para favorecer el intercambio de información, conocimiento y experiencias bajo los objetivos de estos territorios. El primer encuentro, celebrado el pasado mes de mayo en la sede de la institución insular, sirvió para ahondar en la potencialidad de estos rincones y el fomento de las actividades económicas de sus poblaciones y los atractivos que guardan para el turismo sostenible.

El consejero de Sostenibilidad canario, Alfredo Herrera, señaló que este espacio de colaboración sirve para poner sobre la mesa aspectos comunes como



los órganos de gestión y participación, las estrategias de promoción o proyectos vinculados con la conservación de ambas Reservas. Por este motivo, indicó que el establecimiento de estos encuentros "son muy positivos y de gran utilidad para compartir experiencias y objetivos".

Herrera hizo incapié en que tanto Urdaibai como La Gomera "poseen una alta riqueza natural, cultural y gastronómica que hacen posible la puesta en marcha de estrategias similares de trabajo como la Carta Europea de Turismo Sostenible que el territorio vasco quiere implantar". Este encuentro contó con el director del Patronato de la reserva de la Biosfera de Urdaibai, Nicolás García, y los técnicos vascos.



MARIPOSAS TROPICALES DEL MUNDO

BIODIVERSIDAD

Una de las "armas" o recurso que tienen algunas mariposas para disuadir a sus enemigos es el desarrollo de manchas ocelares. Se forman en las alas anteriores o en las posteriores y representan ojos de vertebrados, permaneciendo cubiertos en posición de descanso. Cuando se acerca un enemigo, las mariposas baten súbitamente sus alas o bien muestran sus alas posteriores oceladas. Estos segundos de sobresalto son aprovechados por el lepidóptero para intentar escapar, de su predador, lo cual logra frecuentemente.



Pseudacraea semire



Eurytela dryope



Ariadne albifascia



Eurytela hiarbas



Protogoniomorpha cytora



Protogoniomorpha anacardii



Protogoniomorpha parhassus



Antanartia schaeneia



Kallimoides rumia



Antanartia delius



Antanartia dimorphica



Junonia stygia

LOS CIENTÍFICOS DESCUBREN EL SECRETO DE LOS HOMBRES PEZ

Los bajau, etnia de pescadores del sudeste asiático, son capaces de aguantar diez minutos bajo el agua y descender a 70 metros de profundidad. Una capacidad que ahora se ha vinculado con una mutación del bazo.

Les llaman 'los gitanos del mar', por su vida nómada en las costas de Malasia, el archipiélago de Joló en Filipinas, Borneo y las islas orientales de Indonesia, a bordo de barcos, balsas o cabañas construidas sobre pilotes al estilo de los palafitos. Sus vidas, estrechamente vinculadas al océano, apenas han cambiado en el transcurso de miles de años. Sobreviven de lo que pescan, peces y moluscos que capturan zambulléndose en el mar con arpones artesanales de madera. Excepcionales submarinistas, su capacidad de aguantar la respiración es asombrosa: pueden bucear y descender a pulmón libre hasta los 70 metros de profundidad y, aunque no hay pruebas que lo acrediten, alguno asegura haber permanecido sumergido durante trece minutos. Esta capacidad ha llamado la atención de los científicos. La biogenetista danesa Melissa Ilardo, tras involucrar en el proyecto a las universidades de Dinamarca y Berkeley, se presentó un día en una aldea de pescadores bajau con una máquina portátil de ultrasonidos y pidió permiso al jefe para analizar a estos hombres pez y descubrió que el tamaño de sus bazos era hasta un 50% más grande que el de los pueblos de su entorno. El bazo, un órgano encargado de filtrar la sangre de bacterias y reciclar los glóbulos rojos, no parece guardar mucha relación con el sistema respiratorio. Sin embargo, se sabe que en situación de apnea o escasez de oxígeno -por ejemplo, al sumergirse en agua fría- reduce su tamaño libe-



rando glóbulos rojos oxigenados al torrente sanguíneo. Un bazo más grande permitirá aumentar este aporte de oxígeno hasta en un 9%, prolongando el tiempo de inmersión.

Adaptación genética

Para descubrir si el bazo de los bajau submarinistas se había hipertrofiado con las continuas apneas, el equipo de Ilardo lo comparó con el de familiares que no buceaban, llevándose otra sorpresa:

el de éstos estaba igualmente desarrollado. La conclusión inevitable era que miles de años de actividad subacuática había provocado en esta pequeña etnia una serie de mutaciones para mejorar su resistencia en inmersión. La investigadora danesa analizó entonces el ADN de los bajau y descubrió más de dos docenas de mutaciones que no tenían los saluan y los chinos han, poblaciones vecinas. En particular, afectaban al gen PDE10A, vinculado a la hormona tiroidea, entre cuyas funciones está la de regular el tamaño del bazo. Si se modifica genéticamente un ratón para inhibir la hormona tiroidea T4, el volumen de este órgano se reduce drásticamente, efecto que se corrige con una simple inyección de T4.

Esta es la primera vez que se descubre en humanos una adaptación genética al buceo. La única capacidad vinculada a esta actividad que se conocía hasta ahora era la visión subacuática superior que tienen los niños tailandeses que viven como nómadas marinos, pero se ha comprobado que es una respuesta plástica al entrenamiento y ha sido replicada en niños europeos en un entorno similar.

«La selección natural es mucho más poderosa de lo que a veces imaginamos -concluye la biogenetista-. Nuestros resultados sugieren que los bajau han experimentado adaptaciones únicas asociadas con el tamaño del bazo y sus experiencias al bucear, añadiendo así un nuevo ejemplo a la lista de modificaciones genéticas fascinantes en la historia evolutiva reciente de la humanidad».

Los investigadores se plantean ahora si potenciar el aumento del bazo en pacientes incapaces de oxigenar adecuadamente puede mejorar su recuperación.

LA BACTERIA 'THIOLAVA VENERIS', DESCUBIERTA EN EL HIERRO, ENTRE LAS DIEZ NUEVAS ESPECIES MÁS DESTACADAS DE 2018

La bacteria *Thiolava veneris*, descubierta en el volcán submarino Tagoro, en la isla canaria de El Hierro (España), es una de las diez especies más destacadas del mundo según la nueva lista publicada el 23 de mayo de 2018 por la Facultad de Ciencias Ambientales y Forestales (ESF) de la Universidad Estatal de Nueva York (EE.UU).



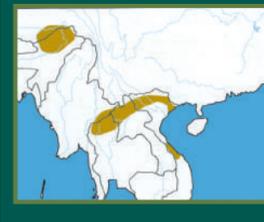
peces, entre otros organismos descubiertos en China, Brasil, Indonesia, Japón, Australia o el océano Antártico. Tal como explica Quentin Wheeler, director y fundador del IISE, «estoy constantemente sorprendido de cuántas especies nuevas aparecen y de la variedad de cosas que se descubren».

T. veneris es la primera especie bacteriana que se descubre asociada a la actividad del Tagoro, un volcán surgido a raíz de una erupción submarina en El Hierro, que tuvo lugar entre octubre de 2011 y marzo de 2012. En el momento de su descubrimien-

to, la nueva comunidad bacteriana formaba un tapiz microbiano de filamentos blancos muy vistosos -tricommas bacterianos o cabello de Venus- que cubría casi 2.0000 metros cuadrados cerca de la cima del volcán Tagoro, a una profundidad de entre 129 y 132 metros, según revelaron las imágenes de un vehículo submarino no tripulado dirigido por control remoto.

La erupción submarina en El Hierro modificó sustancialmente el relieve submarino. Iniciada a una profundidad de 363 metros, la erupción originó un nuevo cono volcánico y un cono de depósitos que alcanzó más de 1.000 metros de profundidad. Este episodio geológico, que se prolongó durante 138 días, también alteró de forma radical las condiciones del ecosistema a escala local (temperatura, oxígeno, acidez, turbidez, nutrientes, etc.).

EREMU-BANAKETA



EZAUGARRIAK: dortoka hau, *Cyclemys mouhotii* bezala ere ezaguna da. Bere oskol bitxia luzanga da, bere erdiko aldean altxatzen da, halako kaxa angeluzuzen bat eratuz, modu honetaz bere bizkarraldea ia zapala da eta bere alboak bertikalak. Bere atzeko bazterreko ezkatatik zorrozkak dira "Zerra-hortzak" eratuz. Batzuetan, aurrekoak ere zorrozkak dira.

Bere oskolaren kolorea oso aldakorra da, aleen arabera, esaterako, guztiz horixka, berdea edo gorrixka. Bere bular-oskola bizkarraldea baino txikiagoa da eta ezin du dortoka erabat babesten. Daukan hezurdura bakarra bular eta sabel-ezkatzen artean dago.

Bular-oskolak, beix-kolorekoa eta batzuetan ezkata bakoitzaren puntu marroi ilun batekin, zubietatik zehar dauden lotailuen bidez bizkarrari lotzen dio.

Bere buruak, marroi-kolorekoa, marra ilunekin, bere atzeko aldean ezkata handiak ditu.

Ale batzuegan begien eta tinpanoen artean bi edo hiru puntu argi dituzte, hauek luzatzen dira beltzez inguratutako marra argia lortzeko. Bere sudurra motza da eta goiko masalezurrean moko zorroztza du. Gorputzadarrak marroi ilunak edo grisaxkak dira: Aurreko hanken goiko aldean ezkata handiez estalirik agertzen dira. Beren hatzak palmatu samarrak daude eta buztanak tuberkulu zorrozkak ditu oinaldean. Tuberkulu hauek edo ezkata lodiak atzeko izterretan ere agertzen dira.

TAMAINA: bere oskola 18-20 cm-ko luzera izatera ailega daiteke.

BIOLOGIA: araldian, arren burua marroi-kolorekoa da, alboko marra gorrixkekin, emearen burua, berriz, gris-berdeska da eta alboetan marrakiz erretikulatu horixkak -ondo nabariak-daude.

HIRU KARENA DITUEN DORTOKA-KAXA



Estalketak gertatu ondoren, emeek lurlean zulatzen dituzten zulotan 1-3 arrautza ezartzen dituzte. Hauek luzangak dira eta 25mm-tik -40 mm-ra bitarteko tamaina dute.

Dortoka jaiotzen direnean 35mm-ko luzera gaintzen ez duen tamaina bat izan ohi dute

Gatibualdian dortoka hau oso lotsatia dela, konturatu da. Gainera estresagatik gaixotasunarekiko eta infekzioarekiko oso sentibera da. Moldatu ondoren, soziableago eta ez beldurtiago bihurtzen dira.

HABITATA: baso hezeetan, lurrazal lohitsueta, alde harritsueta eta urpetutako lekuetan bizi da.

ELIKADURA: bere elikadura dieta orojalea da. Landareak, intsektuak, zizareak, apaburuak jaten ditu, baita haratustela ere.

BANAKETA: bere banaketa-aldeak Asiako alde handia, India, Malaysia, Bagladesh-eko hegoekialdea, Vietnam-go mendebalde, Thailandia-ko iparralde, Laos, Birmania eta Kanbodia osatzen ditu.



TRIOCEROS ELLIOTI



EZAUGARRIAK: kameleoi honen gorputza zanpaturik dago alboetatik. Oinarrizko kolorea berdea da. Bere buztana oratzailera da eta dituen gorputzadarrak matxardetan amaitzen dira zuhaitzen eta zuhaixken adarrei eusteko.

TAMAINA: 25-30 cm artean neurtzen du.

BIOLOGIA: oso espezie lurraldekoa da. Bere ohiturak arborikolak dira. Aradi-garaian arrek haien artean borroka egiten dute emeak lortzeko. Estalketa gertatu ondoren,

emeen kolorazioa ilunago bihurtzen da. Emeraldiak 2-3 hilabete bitartean irauten du. Emeak lurzorura jaisten dira 12-22 arrautza inguru ezartzeko, hauek 125-145 egun bitartean eklosioa egingo dute. 8 hilabeteko kumeek heldutasun sexuala lortzen dute eta 3-4 urte bizi daitezke.



ELIKADURA: intsektuak jaten ditu, esate baterako, kilkirrak, zetarrak, labezomorroak eta matxinsaltoak.

HABITATA: baso tropikal hezeetan bizi da.

BANAKETA: bere banaketa-aldeak Kenyako mendebalde, Burundi, Ruanda, Tanzania, Kongoko Errepublika eta Sudango hegoaldea osatzen ditu.

Hogeita bost zentimetrarainoko txoria da. Sexu-dimorfismo nabaria dauka. Arrak goiko eta beheko aldeak beltz arreak ditu, buztana beltza eta bularrean orban zuria. Hegoak ere beltzak dira, eta lumek ertzak zuriak dituzte. Emea arre iluna da gainaldean, lumen ertzak arreak eta bularreko orban txikiagoa eta hitsagoa ditu. Punta arrea duen moko horixka dauka. Hankak arreak dira.

Europan banaketa sakabanatua duen espeziea da. Gure lurraldean, populazio ugaltzailea uren banalerroko mendigune bakar batean baino ez agertzen. Migrazioa partziala da eta pase-garaian zonalde eta biotopo ezohikoetan beha daiteke.



ZOZO PAPAZURIA (*Turdus torquatus*)

Euskadin dagoen populazio ugaltzailea minimoa da, dudarik gabe. Iberiar Penintsulan atzerakada xumea nabaritu da, eta Europan egonkorra da.

Espezie honen faktore muga-tzaileak ziurrenik lurraldeko baldintza ekologikoak dira, espeziearentzat egokienak ez direnak. Izan ere, gure lurraldea zozo papazuriaren banaketa-arearen hegoaldeko muga da.

Espezie hau babesteko, erabiltzen duen inguru babestu behar da, eta egun dituen erabilerak

erliebe handiko inguruetan bizi da, harkaitzeko hormak dituzten zuhaitzik gabeko larre menditarretan. Paramo garai eta baso menditarretan agertzen da. Bakartia da, iheskorra, arriskurik txikiaren aurrean ezkututzen dena. Hegaldi azkar eta zuzena dauka, eta maiz pausatzen da. Migrazioa baino ez da bando txikietan batzen. Zuhaitz, zuhaixka eta hormetako zuloetan landarez egiten du habia, kopa-formakoa eta barrutik tapizatua dena. Urtean bitan 4-5 arrautza errun ohi ditu. Harrak eta artropodoak jaten ditu, eta neguan, baita molusku eta fruituak ere.



mantendu behar dira.

IDENTIFIKAZIOA ETA EZAUGARRIAK:

lilipa hauen egitura *Narcissus asturiensis*-aren antzekoa da, baina organo guztiak harenak baino bi edo hiru aldiz handiagoak dira. Lurpeko erraboila oboidea da eta, orokorrean, 2 cm baino luzeagoa da. Gararen luzera zehe bat edo biko da, eta hutsa eta laua da, eta angeluetan bi gila irten ditu. Loreak marxoia eta maiatza bitartean zabaltzen dira, eta oso handiak dira, 4,5 eta 7 cm bitarteko luzera dute. Bi kolore dituzte: hodia eta koroa hori biziak dira, ia urre-kolorekoak, eta tepalok oso argiak dira, ia zurixkak. Hostoak garak bezain luzeak dira eta erraboila bakoitzetik 2-4 jaiotzen dira. Tenteak eta estuak, eta azpialdean gila irtenak dituzte. Fruitua udare-itxurako kapsula da, eta zeharkako sekzioa gutxi gorabehera zirkularra du. Haziak oso ugariak, lodikoteak eta beltzak dira. Fruituak heldu



NARCISSUS PSEUDONARCISSUS



Euskadiko mendebaldeko erdian bizi da, eta ekialdeko muga ezaguna Gorbeia mendigunean dauka, gutxi gorabehera. Silizikola da, eta txilardietan, mendietako errekaetako bazterretan eta zohikaztegiaren bizi da. *Narcissus varduliensis* Euskadiko ekialdeko erdian bizi da, banaketaren mendebaldeko Gorbeia mendigunetik ekialdeko Urbasa (Nafarroa) mendileroraino. Espezie honen hegoaldeko gune ezagunak Izkin ditu. Erlaitz humiferoetan eta karsten arraletan bizi da, ubideen alboan dauden alubioi-lurretan, edo pagadi eta harizti batzuen lurzorur freskoan. Bi espezieak 650

ondoren, aireko organo guztiak lehortzen dira, eta udaren erdialderako ez da landare eder hauen arrastorik ikusten. Erraboilak lurperatuta gordetzen dira. *N. nobilisen* hostoak simetrikoak izan ohi dira eta azpialdean bi gila dituzte; anterek orban apikal iluna edo ia beltza daukate. *Narcissus varduliensis*-ek, gehienetan hosto asimetrikoak dauka, eta bi gilak izan ditzake edo ez. Anterek ez daukate orban apikalik. *Narcissus pallidiflorus* bi lilipa horien antzekoa da. Loreak zuri krematsu uniformeak dira, eta 2 cm baino txikiagoa den erraboila ia biribila daukate. Endemismo atlantikoa da (Asturiasetik Britainiaraino), eta Euskadin populazio ugari eta oparoak ditu. Ooko Zerrenda Gorrian espezie Kalteberen artean dago.

HABITATA ETA HEDAPENA: *Narcissus nobilis* eta *Narcissus varduliensis* iberiar penintsulako iparraldeko endemismoak dira. Lehenengoak,

eta 1.250 m bitartean hazten dira. Bestalde, *Narcissus pallidiflorus* Europa atlantikoko endemismoa da, Asturias eta Britainia bitartean hedatzen da eta populazio ugari eta oparoenak Euskadin ditu. Euskadiko ipar-erdiko belardi hezeetan, zohikaztegiaren eta ubideetan nahiko arrunta da.

MEHATXUAK: jende gutxi dabilen leku batzuetako populazioak oparoak dira, baina orokorrean, bi lilipa hauen populazioak txikiak dira eta elkarren artean bananduta daude. Lore handi eta ikusgarriak mendizaleek eta zaleek moztzen dituzte apaintzeko, eta erraboilak ateratzen ez dituzten arren, populazioak kaltetzen dituzte, ez baitiete uzten zikloa behar bezala betetzen. Landarea ugaria den Arabako zenbait lekutan landarea ugaria da, eta bertakoek erraboilak erroitik ateratzen dituzte, lorategietan landare-apaingarri gisa hazteko.

El dragoncillo (*Callionymus lyra*) es un pequeño pez que vive semienterrado en los fondos arenosos, de toda la costa vasca, comprendidos entre los 3 y los 40 metros de profundidad.

El tamaño de los machos puede superar los 30 centímetros, mientras que las hembras apenas alcanzan los 20 centímetros.

Se trata de un pez que se reproduce desde principios de primavera (marzo), hasta bien entrado el verano. Para ello acude a fondos comprendidos entre los 25 y los 40 metros, no muy lejos de la orilla.

Tras una especie de danza nupcial, la pareja se une por las aletas ventrales y nada hacia la superficie, repitiendo varias veces esta operación. La fecundación es interna, pues el semen del macho fecunda los huevos cuando aún están dentro de la hembra. Después ésta los expulsa y flotan formando parte del plancton. Al cabo de dos semanas nacen las larvas que llevan una vida pelágica durante unos meses, hasta la llegada del invierno, momento en el que descienden al fondo cuando miden aproximadamente un centímetro y medio.

El dragoncillo lleva una vida bentónica y semiseditaria. Su cuerpo se camufla perfectamente entre la arena del fondo. Los ejemplares que viven en espacios intermareales, cuando baja la marea, se entierran completamente bajo la arena y no reanudan su actividad hasta que el agua vuelve a subir. Nunca queda en lugares en los que el agua se retira completamente.

Su alimentación está basada en pequeños crustáceos, anélidos y moluscos.

Su área de distribución comprende el Océano Atlántico, desde Marruecos a Noruega. También está presente en el Mediterráneo, donde es bastante abundante.

En la costa vasca se le puede encontrar en los fondos arenoso-rocosos intermareales. Abunda especialmente en la rasa intermareal de Zumaia, en Igeldo, Ogoño y en el Abra de Bilbao...

Es una especie difícil de ver, ya que



DRAGONCILLO,

EL PEZ QUE HABITA BAJO LA ARENA

vive semienterrado en la arena.

¿Cómo reconocerlo?

El dragoncillo posee un cuerpo alargado y deprimido de color rojo amarillento en el dorso y blanquecino en el vientre, con unas man-

chas muy características azuladas, verdosas y amarillas en su región delantera y otras azul claro en la parte trasera de su cuerpo. Estas manchas se extienden por las aletas, aunque nunca exhibe manchas azuladas en las aletas dorsales, pues éstas presentan otras tonalidades.

Su aleta anal es más bien grisácea y su segunda aleta dorsal presenta diversas bandas oscuras.

En su opérculo posee sendos espolones espinosos cargados de veneno. Estas fuertes espinas pueden causar heridas bastante dolorosas, ya que el veneno se introduce en el riego sanguíneo.

Quien sufra un pinchazo de las espinas de este pez debe intentar succionar la sangre de la herida y aplicarse lo antes posible amoníaco en la parte afectada, al igual que haría ante una picadura de cabracho o salvario.

Su boca es pequeña y protráctil y los labios muy gruesos. Su piel carece de escamas. Carece de vejiga natatoria. Los machos son mayores y tienen los colores más vivos que las hembras. También sus aletas dorsales son más altas.



Leizaran ibaiaren bailara Nafarroan jaiotzen da eta bi mendizerraren artean mehartzen da, ipar-mendebalderantz egiten duen bidean. Bere azalera Nafarroa eta Gipuzkoaren artean banatzen da eta burualdean hiri- eta industria-gune bat hartzen badu ere, bere ibilgua biztanlerik gabeko bailara batetik iragaiten da, baso-giro nabariarekin. Populazterik eta azpiegiturarik ez izatearen ondorioz (bakarrik baserri batzuk daude), industriak eta herrigune handiak soilik hasiera eta bukaerako ataletan agertzen baitira, balio ekologiko handiko bailara eratzten du, Leizaran ibaia bera ardatza delarik.

Ur-ibilguen higadura-ekintza boteretsuak arbelak nagusi dituen mendi-erliebe baten gainean markatzen du bailararen paisaia. Paisaia natural honi bertako biztanle urriek egiten dituzten ahaleginak gehitu behar zaizkie, natura-baliabideak aprobetxatzeko, inguruko zailtasun eta mugapenekin behin betiko borrokan: aldizkako uholdeak, inguru hezea eta argitasun gutxikoa, malda eta har-kaiztsutasunari lotutako ezegonkortasuna, e-a. Bailararen ardatza den Leizaran ibaiak euriak eta iturburu naturalek emandako ur ugariak bideratzeaz gain, pertsona eta ondasunen trafikoa uzten du, lehen gurdibideetan, eta 1953an itxi zen trenbide zaharraren bidez ondoren. Trenbidearen trazatu zaharra bide berdea da orain, eta bisitariak bailarako giroaren lasaitasun eta kalitatearen berri ematen die.

Leizaran ibaiaren ibilguaren estatusunak eta har-kaiztsutasunak, emariaren gorabeherekin batera, ibaia komunikabide gisa aprobetxatzea galarazi dute, baina aprobetxamendu hidroelektrikoa erraztu dute, presa, ubide eta zentral txiki askotan. Era berean, ur hauen kemenak arrinketa-jarduerak erraztu ditu eta, ondorioz, arrantza-barruti batzuk sortu dira, amuarrain arrunta (*Salmo trutta fario*) eta amuarrain ortzadarren (*Oncorhynchus mykiss*) birpopulaketak helburutzat hartuz. Ondorioz, Gipuzkoako arrantzaleen artean tradizio handiko ibai-espazioa eratu da.

Behe-ibilguan ibaia leheneratu ondoren, Andoainen Oria ibaiarekin bat egiten den tokitik gertu, hainbat gune txikitan, urolak eta koaternarioko jalkinen metaketak daude, uren energia murrizten denean atsedendaldia aurkitzen dutenean. Betidanik, giza ekintzarengatik toki lau hauek sail aberats bihurtu ziren, poliki-poliki, eta azken hamarkadetan hirigintza-prozesuak industrialde edo bizileku txikiak bihurtu ditu.

Gaur egun, bailarako landaredian baso-paisaia da nagusi, koniferoen baso-sailetan. Intsinis pinuaren masa helduek, arraseko mozketaren ondoren. Hostotsuen baso mistoei uzten diete tokia, haritza eta gaztainondoa nagusi direlarik. Pagadiak gutxi dira eta goialdeetan agertzen dira. Hariztiak, ordea, altitudertaineko hegalkatsuetan agertzen dira eta haltzadiak, ur-ibilguetan. Bailarako behe-tarteetan zelaiak dira nagusi, eta larreak goiko banalerroetan



LEIZARAN IBAIA

Izendapena: Leizaran ibaia.

Eskualde biogeografikoa: Euskadin, eta Leizaran horietako bat da. Bailarako erreten batzuetan mutur luze piriniarra eta uhandre piriniarra ere badira. Arro isurleak baso-orientazio nabaria dauka eta ibar,bailara estu eta mendi-multzo bat da. Bertan, konifero-sailak dira nagusi eta, ur-ibilguetan, haltzadi kantauriarrak.

Azalera: 74 hektarea.

Lurralde Historikoa: Gipuzkoa.

Interes komunitarioko habitatak: 6 (lehentasuneko 1), espazioaren %42 betetzen dutenak.

Garrantziko elementuak: bisoi

europarra ibai gutxitan bizi da Euskadin, eta Leizaran horietako bat da. Bailarako erreten batzuetan mutur luze piriniarra eta uhandre piriniarra ere badira. Arro isurleak baso-orientazio nabaria dauka eta ibar,bailara estu eta mendi-multzo bat da. Bertan, konifero-sailak dira nagusi eta, ur-ibilguetan, haltzadi kantauriarrak.

agertzen dira. Sakabanatutako gune arrokatsu eta hezeetan, bertako espezie endemiko bat, komunitatearentzat interesgarria, agertzen da. Soldanella villosa, hain zuzen.

Leizaran ibaiaren ibilguri berari dagokionez, ertzeko landaredi naturalean haltzadia nagusi, eta ohianpe handia du, sahatsekin: Landare-mota honek hartzen duen azalera etengabearengatik eta bere kontserbazio-egoera onarengatik, bailara hau Euskadiko haltzadi kantabriarren erakusgarri onena da.

Leizaran ibaiaren ekosistemak kalitate ona duela antzematen da, fauna-espezie batzuen agerpenarengatik: bisoi europarra eta interresa duten beste espezieak, hala nola, martin arrantzalea (*Alcedo atthis*) eta ur-zozoa (*Cinclus cinclus*).

Leizaran ibaiko iktiofaunan amuarraina da nagusi, elikadura-piramidearen goialdean. Izokinen (*Salmo salar*) birpopulazteetan lortu berri diren arrakastek, ibai honetan errekuaritzea posible dela adierazten dute.

Ur-ibilguetan eta ibaiertzeko basoetan berezkoak diren hegazti eta ugaztunek, ordezkaritza ona dute espazio honetan, ibaiertzetan noizean behin ager daitezkeen eta baso-inguruei lotuta dauden beste espezieekin batera: basurdea, orkatza, katajineta, azkonarra edo lepezuria.



Katajineta.



Martin arrantzalea.

LOS NEANDERTALES PUDIERON DESAPARECER POR EL TAMAÑO DE SU CEREBELO

Utilizando técnicas de anatomía neuronal computerizada, un equipo internacional, con participación del Museo Nacional de Ciencias Naturales (MNCN-CSIC), ha reconstruido la forma del cerebro de los neandertales y los primeros Homo sapiens. Los resultados se han publicado en la revista Scientific Reports.

Estas reconstrucciones, basadas en una muestra de comparación de cerebros muy grande, nos ha permitido hacer un análisis más detallado que no se limita a la capacidad craneal de cada especie", explica el investigador del MNCN Markus Bastir. "Hemos comprobado que los neandertales no tenían mayor capacidad craneal que los primeros H. sapiens, pero que el cerebelo de H. sapiens era mayor y la región occipital algo menor", añade.

El cerebelo tiene gran cantidad de haces nerviosos que lo conectan con otras estructuras del encéfalo. Es la parte del cerebro que se encarga de enviar las órdenes que la corteza cerebral manda al aparato locomotor. Está además relacionado con procesos cognitivos. Por su parte, el lóbulo occipital se encarga de procesar las imágenes que recibimos.

Tras conocer cómo eran las reconstrucciones de los cerebros de ambas especies, el equipo estu-



dió sus posibles implicaciones funcionales: la relación del cerebelo con la atención, la flexibilidad cognitiva, el funcionamiento de la memoria y cómo procesamos el lenguaje.

El equipo pudo comprobar que estas funciones están directamente relacionadas con el tamaño del cerebelo. "Dado que los hemisferios del cerebro están estructurados como una matriz de neuronas, cabe suponer que tener un cerebelo mayor nos proporciona más capacidad para procesar la información que recibimos", aclara Bastir, que trabaja en el Grupo de Paleontología del MNCN.

"Llevamos tiempo usando métodos 3D computa-

cionales para estudiar la evolución, el crecimiento, y la forma del cerebro de los neandertales y otros homínidos. Nos preguntamos hasta qué punto la diferencia anatómica en la forma y el tamaño de los cerebelos de ambas especies pudo marcar diferencias significativas en la capacidad cognitiva y el desarrollo de habilidades sociales, y si esto podría haber contribuido a que H. sapiens sustituyera a H. neanderthalensis", continúa.

Los neandertales tenían una gran capacidad craneal, formaban sociedades complejas, rendían culto a sus muertos y cuidaban de los enfermos. Fueron capaces de crear arte abstracto

to y sobrevivir a etapas tan duras como la edad del hielo. Sin embargo, desaparecieron del planeta.

Se sabe que esta especie vivió en Europa hace, como mínimo, 200.000 años y que desapareció hace entre 40.000 y 30.000, poco después de la llegada de Homo sapiens al continente. El motivo de su desaparición sigue siendo una incógnita que paleoantropólogos de todo el mundo continúan investigando.

"Nos preguntamos qué pistas podría darnos la forma y tamaño del cerebro para aclarar esta cuestión y decidimos comparar la estructura cerebral de ambas especies", concluye Bastir.

DESCUBREN AL PRIMER 'HOMO SAPIENS' QUE SALIÓ DE ÁFRICA

Encuentran en Arabia un fósil de Homo sapiens de 85.000 años de antigüedad y confirman una nueva ruta de dispersión de nuestra especie

Un nuevo hallazgo en Arabia Saudita remueve los cimientos del conocimiento de nuestra propia evolución. El pasado mes de abril, un grupo de científicos reveló el descubrimiento de una falange de Homo sapiens, fósiles de otros animales y datos geológicos que sugieren que el hombre pudo adentrarse en la Península Arábiga hace 85.000 años. El hecho, dicen, se produjo en un momento en el que el clima de la región transformó los desiertos de la zona en húmedos pastizales, un ambiente más amable que permitió a nuestra especie salir de África, hacia Asia, por una ruta que no había podido ser demostrada hasta la fecha. Se trata del resto fósil humano más antiguo encontrado fuera de África y de la llamada región del Levante (Oriente Próximo) y demuestra que estas poblaciones pudieron abandonar el continente por esta vía y expandirse, no de una manera esporádica, sino de forma prolongada tras adaptarse a este nuevo entorno.

Los autores de esta investigación, el arqueólogo Huw Groucutt, de la Universidad de Oxford (Reino Unido), el antropólogo Michael Petraglia, del Instituto Max Planck para la Ciencia de la Historia Humana (Alemania) y sus colegas han publicado sus resultados en la revista Nature Ecology & Evolution.

El hueso, una falange de 3,2 centímetros, fue desenterrado en 2016 en el sitio arqueológico de Al Wusta, que se encuentra en pleno desierto de An-Nafud, en el norte de Arabia Saudita. Para su identificación, los científicos han hecho una reconstrucción tridimensional del fósil que han analizado morfométricamente y asignado a la especie Homo sapiens. Al compararlo con datos de neandertales y de otros primates, este dedo parece ser más grácil que el de estas especies. Como curiosidad, los investigadores describen que la falange presenta un entesofito, una calcificación producida por estrés en la mano y que Groucutt y Petraglia ven compatible con la elaboración de herramientas como las que también han encontrado, un conjunto de 380 utensilios del Paleolítico Medio de cuar-



zo y roca cuarcita.

Los análisis de identificación del resto óseo y datación han durado dos años y han permitido concluir que la falange es de Homo sapiens y que tiene al menos 85.000 años de antigüedad.

La falange no es el único resto fósil hallado en el yacimiento. La excavación ha sacado a la luz un total de 860 fósiles de animales de 90.000 años de antigüedad, entre los que se encuentran hipopótamos, pelorovis (un búfalo extinto de largos cuernos curvados), cobos (un antilope), reptiles, aves y grandes carnívoros. Esta fauna, ya extinguida en Arabia y muy similar a la africana, sólo pudo existir de haberse dado en la región un ambiente fangoso y ríos o lagos permanentes en el tiempo. El estudio así lo constata, pues

la geología de Al Wusta presenta depósitos de tierras lacustres en las que se ha visto la actividad de diatomeas y caracoles de agua dulce. "Nuestro estudio sugiere la existencia de un lago, un fósil de Homo sapiens, herramientas de piedra y unos animales con una antigüedad de entre 95 y 85.000 años", afirmó Huw Groucutt.

El desierto de An-Nafud, que hoy ocupa una extensión de 103.600 kilómetros cuadrados de arenas finas y dunas con forma de media luna, es una de las zonas más áridas del planeta, pero esto no fue así en el pasado y, como demuestra el grupo de Groucutt y Petraglia, hace 90.000 años un clima húmedo pudo permitir a los humanos colonizar sus exuberantes praderas y hacer posible el paso de nuestra especie hacia Asia, fuera de África y el Levante (Oriente Próximo), adentrándose en Arabia.

Hasta este descubrimiento, se pensaba que las primeras dispersiones en Eurasia se limitaron a los bosques mediterráneos del Levante. Un trabajo publicado por la revista Science a principios de 2018 ya corroboraba la presencia de Homo sapiens en Israel hace entre 177.000 y 194.000 años.

El hallazgo del sitio Al Wusta muestra ahora que las dispersiones fuera de África fueron múltiples y que se extendieron más de lo que se pensaba, favorecidas por las diversas ecologías de Eurasia en el Pleistoceno tardío.

Esta isla, la mayor del archipiélago de Hawai, ubicada en la Polinesia, en pleno océano Pacífico, goza de un clima tropical, cuya temperatura oscila entre los 18 y los 28 °C, con una cierta brisa fresca al caer la noche.

Además de Aloha y collares floridos, la Isla Grande de Hawai, la mayor de las que componen el archipiélago de Hawai, ofrece una impresionante simbiosis entre clima tropical y colinas nevadas, territorios desérticos y densos bosques, todo ello sobre una impresionante estructura volcánica. Y en el cielo, la cima de la montaña más alta del Pacífico: Mauna Kea.

Antiguamente conocido como islas Sandwich, el archipiélago estadounidense de las islas Hawai ocupa una extensión de 2.451 kilómetros desde la Isla Grande en el sudeste hasta el atolón de Kure en el noroeste. Ello convierte a Hawai en la cadena más larga del mundo.

Las más de 80 playas de Isla Grande, denominada simplemente Hawai, son motivo suficiente para que cada vez que se evoque esta isla vengán a la imaginación estampas de suaves oleajes que rompen en paradisíacas arenas al sol de las cinturas cimbreantes de las bailarinas de hula. Un retiro de relajación con la acogida más dulce por parte de los isleños cierra la mejor oferta para el viajero.

Entre los regalos que se ofrecen a los turistas sobresale la posibilidad de visitar la cima del Mauna Kea, de 4.200 metros de altitud. Desde la cumbre es posible observar, gracias a un cielo límpido, las estrellas como si se tuvieran al alcance de la mano prácticamente cada noche. De hecho, se trata de un lugar muy codiciado para las observaciones astronómicas por profesionales, aficionados y románticos que desean sentirse cerca del cielo y acoge una de las mayores concentraciones de telescopios de todo el mundo. El volcán, inactivo desde hace miles de años, es sede de importantes observatorios astronómicos.

La ciudad de Honokaa se encuentra en la costa nordeste de Hawai, en el distrito de Hamukua, famoso por su fabuloso paisaje tropical. En esta



EE.UU

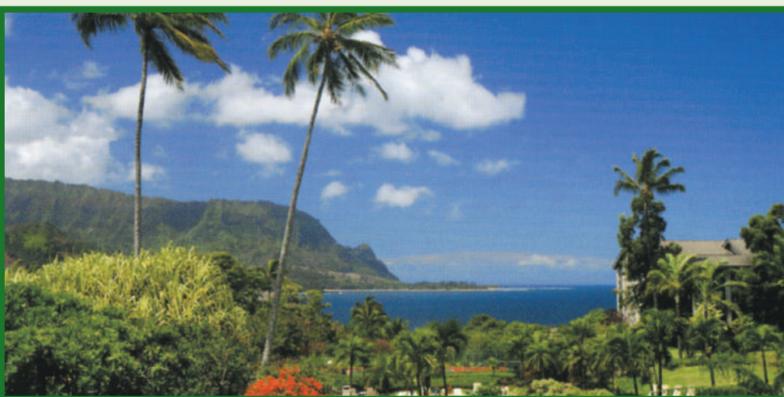
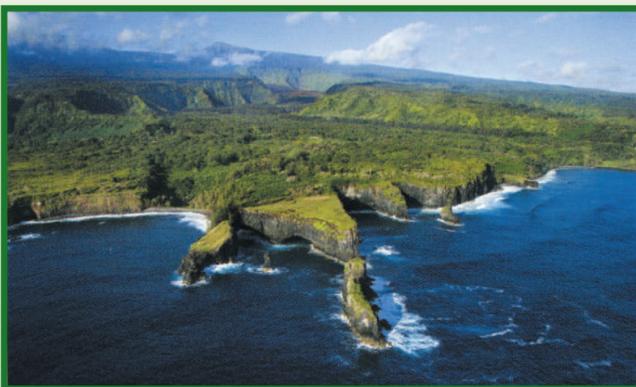
ISLA GRANDE DE HAWAI



zona es imprescindible visitar las plantaciones que han dado a la localidad el título de "Capital mundial de las nueces de macadamia". Mientras se amina entre la jungla salvaje de este distrito no hay que perderse Akaka Falls, la catarata más grande de Hawai. Hablar de las playas de Hawai es iniciar una sucesión de incontables recomendaciones, a cada cual más apetecible. Una de las más populares de la isla es Hapuna Beach, la más visitada por los aficionados al surf, al buceo o la natación. Muy recomendable es la bahía de Kiholo, al norte de Kona, un oasis rodeado de lava donde se puede pasar toda la tarde en playas de arena negra entre increíbles tortugas gigantes.

Parques nacional de los Volcanes

Ubicado al sudeste de la isla, el Parque Nacional de los Volcanes es patrimonio de la Humanidad y cuenta con dos volcanes en activo: el Maunaloa y el Kilauea, cuyo cráter es uno de los más activos del mundo. Dentro de los límites del parque hay rutas panorámicas a través de 240 kilómetros de senderos para explorar, zonas de camping, un centro de visitantes, un museo, un observatorio y un centro de arte. Con un poco de suerte se puede observar el espectáculo de la lava que se desliza hacia el océano. Otro de los parques naturales de la isla es el de Honauau, que conserva un antiguo templo restaurado con estatuas de los dioses polinesios, entre otros, objetos religiosos.



La isla hawaiana de Oahu, ubicada en el Pacífico norte, posee un clima tropical. Entre abril y noviembre se da el tiempo más seco y cálido, con temperaturas que oscilan entre los 25 y los 31 grados, mientras que entre diciembre y marzo éstas oscilan entre los 20 y los 26 grados.

Arena, arte, historia, cultura y por encima de todo mucho surf. La mera mención de esta isla incita a coger la tabla y lanzarse a las olas. Tal vez por esta imagen estereotipada, la primera toma de contacto con Oahu sorprende positivamente. Sus encantos ocultos son muchos.

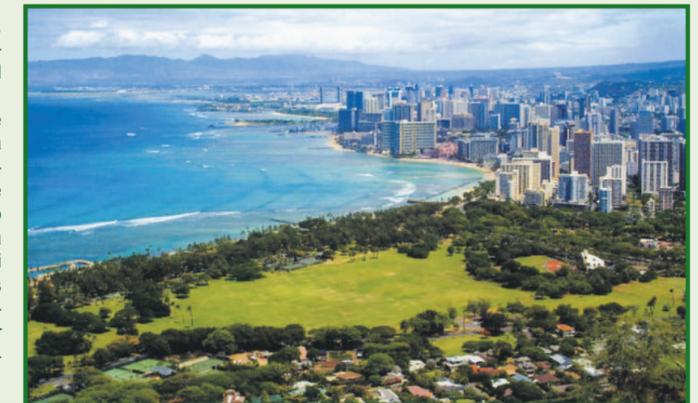
Oahu es la tercera de las islas del archipiélago hawaiano en cuanto a tamaño, pero se puede decir que es la más activa administrativamente, ya que en ella se sitúa la ciudad de Honolulu, la capital más aislada de todo el planeta, que se encuentra en la costa sudoeste de la isla, lo que la convierte en un balcón excepcional al Pacífico.

Además del entorno en el que está enclavada, esta ciudad tiene muchos otros atractivos, como por ejemplo el Palacio Iolani, la única residencia oficial de un rey en Estados Unidos; el Museo Bishop, considerado el mejor del mundo en historia polinésica, el sorprendente barrio chino y el Lyon Arboretum, un jardín botánico tropical. Otro atractivo de esta isla es la gran diversidad de sus 139 playas, cada una con un encanto único, especialmente las de la costa norte. Banzai Pipeline y Sunset Beach son destinos para practicar surf en los meses invernales. La preciosa Waimea Bay es un ejemplo perfecto de la dualidad de Oahu: Durante los meses cálidos, en ella el agua suele estar como una balsa de aceite, pero en la temporada templada se levantan



HAWAI (EE.UU)

OAHU

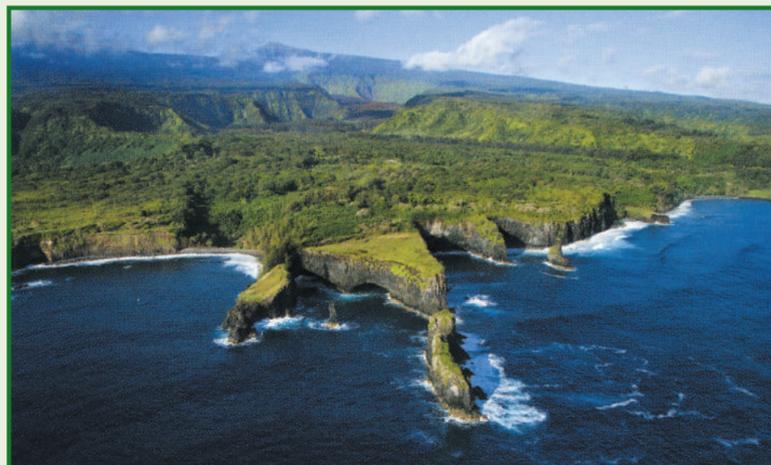


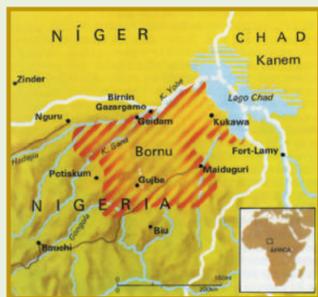
tan olas de entre seis y doce metros. En otras playas de la isla se combinan los arenales con aguas transparentes, jardines y valles y existe la posibilidad de montar en kayak, pasear a caballo y descubrir la impresionante flora local. Además de las playas, Oahu tiene otros encantos naturales, como Manoa Falls, en las montañas Koolau, un salto de agua de 45 metros al que sólo se accede tras una caminata que discurre por una selva tropical de bambú, donde se suceden variadas especies arbóreas. Y desde el mirador panorámico Nuuanu Pali se pueden observar acantilados salpicados de cascadas.

Otra de las atracciones recomendadas de la isla es el Centro Cultural Polinesio, donde hay recreaciones de aldeas de la región. No se puede abandonar Oahu sin la pertinente visita a la histórica Pearl Harbour, la base naval estadounidense atacada por la Armada Imperial japonesa el 7 de diciembre de 1941, que precipitó la entrada de Estados Unidos en la Segunda Guerra Mundial.

Playa de Waikiki

Al sudeste de Honolulu y con sus 2,5 kilómetros de extensión se encuentra la playa de Waikiki, una de las más famosas del mundo, ya que ofrece una perfecta conjunción entre sol, playa y surf, y una impresionante infraestructura turística que incluye gran variedad de hoteles, tiendas y espectáculos nocturnos. Pasear por sus concurridas cales ofrece la posibilidad de acceder a lo más variado del ambiente hawaiano: desde sushi fresco y lecciones de surf hasta cenas cinco estrellas, clubes glamorosos o bailes hula hula. Los amantes del arte pueden encontrar desde cuencos de madera de koa realizados a mano y joyas antiguas en el Mercado Internacional de Waikiki hasta estatuas gigantes de bronce y arquitectura histórica en la vecina Honolulu. Esta isla ofrece diversión y entretenimiento para todos los gustos. Al este, para imprimir un poco de calma al bullicio del turismo, se alza el Diamond Head, un cono volcánico que conforma una vista panorámica que es el emblema de la isla.





Durante más de seis siglos los canuris han sido el elemento dominante en Bornu, hoy distrito Nororiental de Nigeria. Los miembros de este pueblo nigeriano son de elevada estatura, piel muy oscura y porte majestuoso. Cuando no están ocupados en el cultivo de sus campos, visten una indumentaria tradicional consistente en túnica amplia y un bonete de colores muy vistosos, a menudo cubierto por un turbante.

Sus voluminosas túnicas obedecen a la necesidad de protegerse del fuerte calor reinante, sobre todo durante la estación seca. En el mes de mayo, a poco de comenzar las lluvias, las temperaturas suelen superar los 38 °C. Esta vestimenta tradicional es mucho más apropiada para el clima del país que los trajes al estilo europeo, utilizados hoy por la mayoría de los nativos ocupados en tareas profesionales o administrativas. De igual manera, la vivienda típica, de barro cocido al sol, proporciona un interior mucho más fresco que los modernos edificios de hormigón y tejado de chapa metálica.

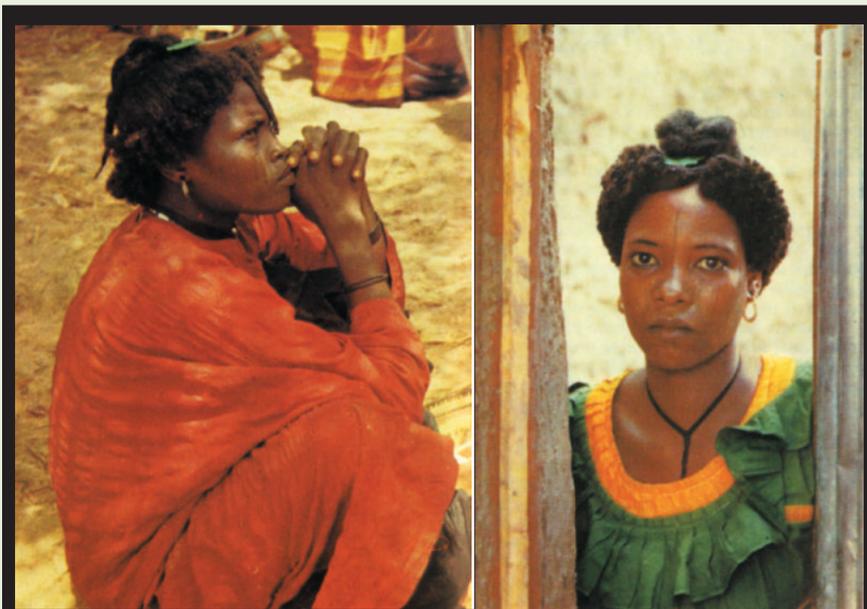
Al visitante de cualquier domicilio canuri se le ofrece café o té y recibe siempre un trato muy cordial. Pero el intercambio de saludos formales sólo aplaza brevemente la búsqueda de lo que en realidad interesa al huésped y a su anfitrión: la comunicación de "noticias".

Los canuris se preocupan por estar al día de cuanto ocurre en el mundo, y sobre todo en otras regiones de Nigeria. Con tacto y amabilidad interrogan al visitante hasta sacarle toda la información posible.

Los canuris tienen muy presente el pasado, en particular los trastornos y cambios de los últimos 150 años, pero también de periodos aún más remotos. Hasta 1846 estuvieron sometidos a una dinastía milenaria, posiblemente única en el mundo por su duración. Según la leyenda, Sef, hijo del yemení Dhu Yazan, se instaló en una ciudad llamada Kanem, enclavada al este del lago Chad, donde sus descendientes se constituyeron en monarcas de toda la región (dinastía Sefawa).

Es probable que Sef y su hijo sean los legendarios antepasados del gran Dugu, quien fue el primer rey en el auténtico sentido del vocablo, creyéndose que gobernó el país en el siglo IX.

Después de Dugu, en las listas dinásticas de Bornu aparecen los nombres de 35 monarcas que gobernaron en Kanem hasta el siglo XIV. Algunos de ellos fueron grandes guerreros, conquistadores de los pueblos circundantes y señores de unos dominios que fueron extendiéndose hasta convertirse en un imperio. Uno de los más famosos fue Dunama Dibbalemi, que reinó durante el siglo XIII. Según las crónicas, su padre fue el primer rey "negro", pues todos sus predecesores habían sido "rojos". No obstante y a juzgar por los indicios históricos disponibles, desde sus comienzos la dinastía se integró, mediante una estrategia matrimonial, con los pueblos negros sudánicos sometidos a su dominio.



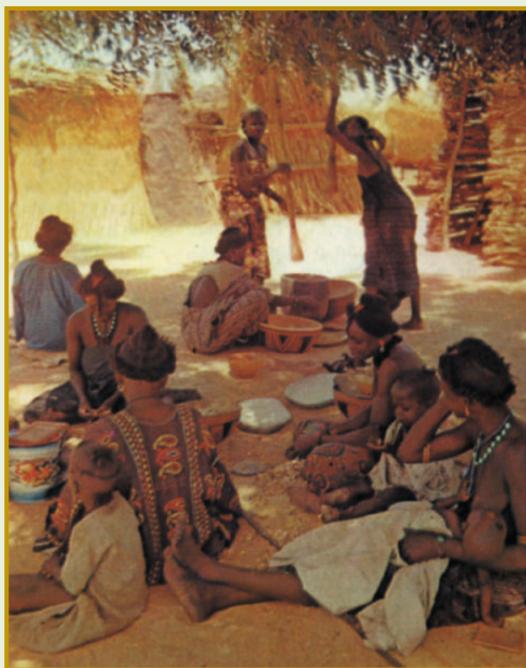
LOS CANURIS DE NIGERIA

Los canuris son un pueblo tradicional nigeriano de elevada estatura y piel oscura cuyos miembros habitan en viviendas de barro cocido al sol y se dedican principalmente a la agricultura y a la ganadería. A pesar del progreso su vida cotidiana sigue centrada en las preocupaciones de aldea, la familia y el campo.

La dinastía Sefawa actuó como el grano de arena en torno al cual acaba por formarse una perla. A finales del siglo XIV, debido a los constantes ataques de los bulalas, el rey (mai) Omar trasladó la capitalidad al oeste del lago Chad. La presencia y el poderío de los monarcas Sefawa atrajeron a muchos habitantes de la zona oriental de Kanem, que uniéndose formaron un pueblo del que descienden los canembus. Algunos sectores de aquel conglomerado dieron lugar a los actuales canuris, previa fusión con otras gentes del grupo "so", establecidas en torno al lago Chad. El proceso formativo de una "tribu" o "nación" resulta muy interesante, al igual que el papel desempeñado en este caso concreto por la dinastía y su corte, papel todavía vivo en la mentalidad de los canuris y sobre todo en la de sus aristócratas.

Algunos conflictos internos y externos, arrastrados por los Sefawa durante el siglo XIV, se prolongaron hasta bien entrado el siglo XV, si bien al finalizar esta centuria se había establecido el orden y la dinastía gozaba nuevamente de gran prestigio, sobre todo mientras reinó el gran Alí Dunamani Gaji, uno de los tres monarcas más famosos. A él se debió la decisión de fundar la nueva capital de Birnin Gazargamo, desde donde los canuris controlarían durante trescientos años un imperio de gran extensión.

Bornu vivió su edad de Oro en las postmetrías del siglo XVI y a comienzos del XVII, coincidiendo con el reinado de Idris Aloom, el más insigne de todos sus reyes. Por aquel entonces Bornu dominaba casi toda la Nigeria septentrional, derrotando finalmente al Imperio Songhay, que le disputaba la posesión del país de los haussas. Idris Aloom logró fijar una frontera con los bellicosos bulalas, calmó las tendencias separatistas de Kanem reconociendo su autonomía dentro del Imperio, y afirmó su control de las valiosas rutas del comercio con el norte. Gracias a este último logro, pudo hacerse con armas de fuego turcas y adquirir las riquezas necesarias para com-



parlas. Idris Aloom sentó las bases de una eficaz organización militar y llevó a cabo una política diplomática de gran alcance.

El antiguo poderío de los reyes había mermado mucho a comienzos del XIX. Sometida a los ataques de los fulanis, la nación no supo oponer resistencia eficaz hasta que un jeque, Mohammed Al-Amin, reunió en torno suyo a las fuerzas dispersas del antiguo imperio. Una vez controladas las incursiones fulanis, este guerrero acabó por imponerse en todo el país, reduciendo a los reyes a un estado de impotencia casi absoluta. A Mohammed Al-Amin le sucedió su hijo Omar, en cuyo reinado el rey Ibrahim intentó recuperar el poder, para lo cual se alió con el pueblo wadai, establecido en un sector oriental del país. Omar ejecutó a Ibrahim y dio muerte en 1846 al último rey, Alí, poniendo fin a la milenaria dinastía Sefawa.

Los shehus o descendientes del jeque Mohammed Al-Amin, gobernaron el país hasta finales del siglo XIX, sucumbiendo entonces ante Rabeh, aventurero esclavista que se había abierto camino a sangre y fuego desde el lejano Sudán. Rabeh dio muerte al shehu Kiyari y probablemente habría fundado la tercera dinastía, de no ser por su derrota a manos de los europeos, que por aquel entonces iniciaban su penetración militar. El feroz conquistador fue muerto por los franceses, y en 1902 Bornu se dividió entre éstos (actual Chad), los alemanes (Camerún) y los británicos (Nigeria). Por mandato de la Sociedad de Naciones, tras la primera Guerra Mundial, Londres se hizo cargo de la parte de la ex zona alemana que luego se incorporó a Nigeria, que por ello contiene casi todo el territorio del antiguo Bornu.

Los cambios introducidos en la época colonial y después de la independencia nigeriana han sido muy profundos. El comercio transahariano ya no determina el bienestar económico de los canuris, cuya moderna capital, Maiduguri, dispone de enlace ferroviario con la costa. Bornu se ha integrado en el sistema económico de Nigeria y participa en el comercio internacional a través de Lagos y Port Harcourt.

Gracias a estos medios de comunicación, la mayoría de los canuris han logrado acceso a numerosos productos manufacturados. Sin embargo, este proceso apenas ha influido en otros aspectos de la vida cotidiana, que sigue centrada en las preocupaciones tradicionales de la familia, la aldea y el campo. En el Sahel septentrional, el paisaje es una ininterrumpida sucesión de dunas y matorrales. Más al sur se alzan algunas sierras de considerable longitud, establecidas en sentido noreste-sudoeste, que señalan las sucesivas orillas de un gran mar interior cuyo único vestigio actual es el lago Chad. Aparte de algunos ligeros cambios de nivel, más las colinas que definen el límite meridional de Bornu, casi todo el país de los canuris es llano. La inseguridad de las precipitaciones se traduce en sequías periódicas. No obstante, hay agua suficiente para posibilitar una agricultura razonablemente productiva, así como para sostener una cabaña compuesta por ovinos y caprinos.

Los canuris crían también ganado vacuno, aunque sus rebaños no son tan numerosos como los de los fulanis y los árabes shuwas, pueblos eminentemente pastoriles, que cruzan estas tierras en sus movimientos migratorios. Las lluvias se concentran en los meses de junio a septiembre; el resto del año es seco y a veces muy caluroso.

El 10% de los canuris residen en Maiduguri, y el resto se reparte entre ciudades, pueblos y aldeas de población muy inferior. Algunos de estos núcleos apenas cuentan con un puñado de casas, pero hay varias villas con cerca de 10.000 vecinos.



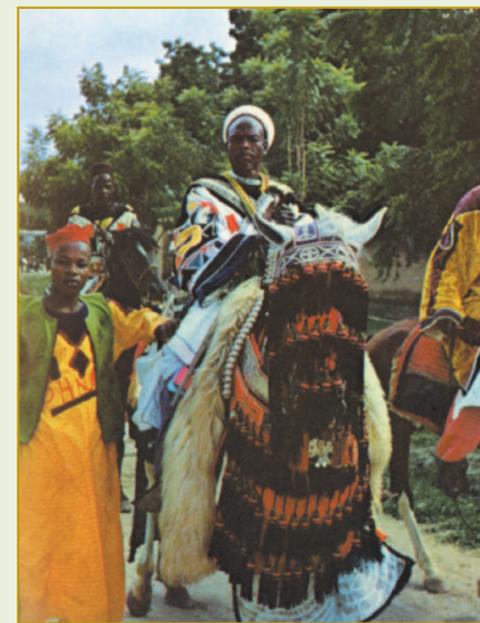
Las poblaciones son muy importantes para todos los canuris, pues en ellas se hallan los mercados comarcales y los centros administrativos. También cuentan con una o más escuelas, regidas por el municipio o por las autoridades docentes del estado Nororiental. Casi todos los poblados disponen de mezquita, ya que los canuris han estado en contacto con el islamismo desde el siglo XI. Como parte de la misma, o bien bajo la dirección del maestro coránico de la localidad, suelen habilitarse numerosas escuelas pequeñas, donde se imparten enseñanzas religiosas.

Muchos niños canuris aprenden a escribir con las tablillas de

madera utilizadas durante siglos en África para este fin. Una de las maneras en que el musulmán culto ha sido siempre útil a la sociedad canuri, es el registro de las genealogías familiares. La importancia del árbol genealógico no estaba únicamente en razones de orgullo familiar, sino también en su carácter de documentos acreditativos del derecho a gozar de propiedades y cargos públicos. En cuestiones de matrimonios y herencias, la familia y el grupo de parientes pueden resultar decisivos. De ahí la extraordinaria afluencia de familiares, cuando los tribunales deciden causas relativas al grupo. El conocimiento de la familia a que pertenece una persona es requisito indispensable para su aceptación, en cualquier circunstancia, pero especialmente cuando se trata de cuestiones matrimoniales.

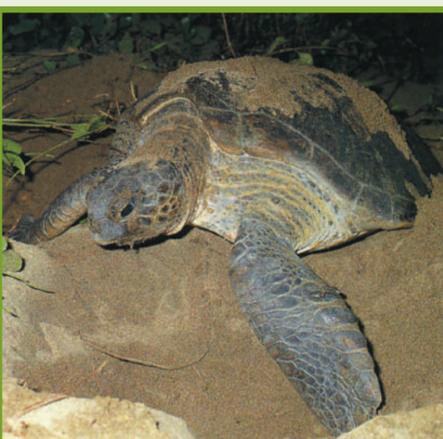
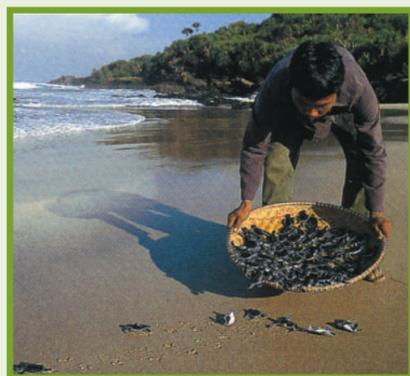
Las bodas son costosas, en particular si la novia nunca ha contraído matrimonio con anterioridad. Aparte de pagarse una dote en metálico y en especie a la familia de la futura esposa, es preciso gastar sumas considerables en los festejos nupciales y en la instalación de la vivienda. De ahí que le varón se vea obligado a solicitar la ayuda de sus parientes. Mucho más barata es la boda con una viuda o divorciada, por lo que muchos hombres optan por este tipo de matrimonio, aún cuando no resulta tan prestigioso. Por su religión musulmana, los canuris prefieren mantener reclusas a sus esposas. Esta medida es normal para los más ricos, que pueden permitirse el lujo de proporcionarles suficiente espacio en la vivienda y no necesitan su colaboración en las tareas agrícolas. Las familias más opulentas cuentan incluso con una o más concubinas. Sin embargo, la escasa potencia económica del canuri medio hace impracticable este ideal, de modo que la esposa goza de ciertas libertades fuera del hogar, aunque siempre el marido quien recibe al visitante de una vivienda canuri; las mujeres suelen ocultarse en otra estancia. En cuanto a las relaciones matrimoniales, la formalidad es su rasgo más característico: si salen juntos, la mujer caminará detrás del esposo y en público sólo se dirigirán la palabra cuando sea imprescindible, siempre con un tono muy formal.

Los hijos casados se establecen habitualmente cerca del domicilio del padre, quien de este modo se convierte en jefe de varios hogares subordinados; en realidad, de una pequeña aldea o de un barrio del pueblo donde reside esta familia extensa. Así suele formarse el escalón más bajo de toda una jerarquía política. Otro caso frecuente es el del hombre que acoge en su casa a clientes o protegidos, emparentados o no. Para un joven con ambiciones, el patrocinio de un hombre rico o poderoso suele resultar muy rentable. El canuri debe abrirse paso en el mundo con sus propios medios, para acabar estabilizándose en la categoría que le corresponde. En este sentido, este pueblo forma una sociedad muy "moderna", orientada hacia los logros materiales. No obstante, la familia y las lealtades personales siguen siendo los instrumentos que utilizan los ambiciosos, con lo cual se repiten tanto la historia como el proceso constitutivo de este pueblo, formado con elementos "precanuris" dispersos. En todos sus estratos, la sociedad canuri alcanza la cohesión agrupando un número indeterminado de individuos en torno a un personaje central: la "semilla de la perla".



El parque nacional de Meru Betiri está ubicado en el interior de una cadena montañosa de la costa sudeste de Java, a unos 200 kilómetros de Surabaya y a 75 kilómetros del puerto del ferry Java-Bali en Ketapang. Posee un clima caluroso durante todo el año, pero con abundante lluvia, especialmente entre los meses de enero y abril.

Las 50.000 hectáreas del parque nacional de Meru Betiri constituyen uno de los pocos rincones de selva tropical de las tierras bajas que todavía quedan en Java Oriental. Con un clima más húmedo que el de la mayor parte de la región a causa de sus accidentadas montañas, mucha de la vegetación de esta zona es selva tropical perenne, mientras que en el resto predomina la selva amazónica más seca. El hecho de que el parque tenga suelos pobres en laderas empinadas -alcanzan los 1.223 metros en la cima del Gunung Betiri- significa que la tierra es de poca utilidad para la agricultura, lo cual ha beneficiado la conservación de la zona. Ésta es la razón por la que el tigre de Java pudo sobrevivir aquí durante más tiempo que en cualquier otro lugar de la isla, aunque a pesar de las investigaciones científicas de la WWF y otros organismos no ha habido ninguna prueba de su presencia desde 1990, y hoy se considera extinguido.



INDONESIA

PARQUE NACIONAL MERU BETIRI

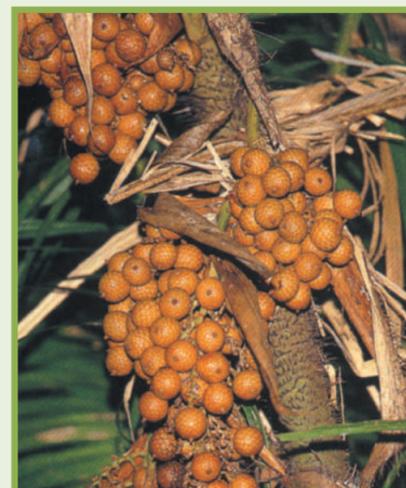


Pitta guajana.

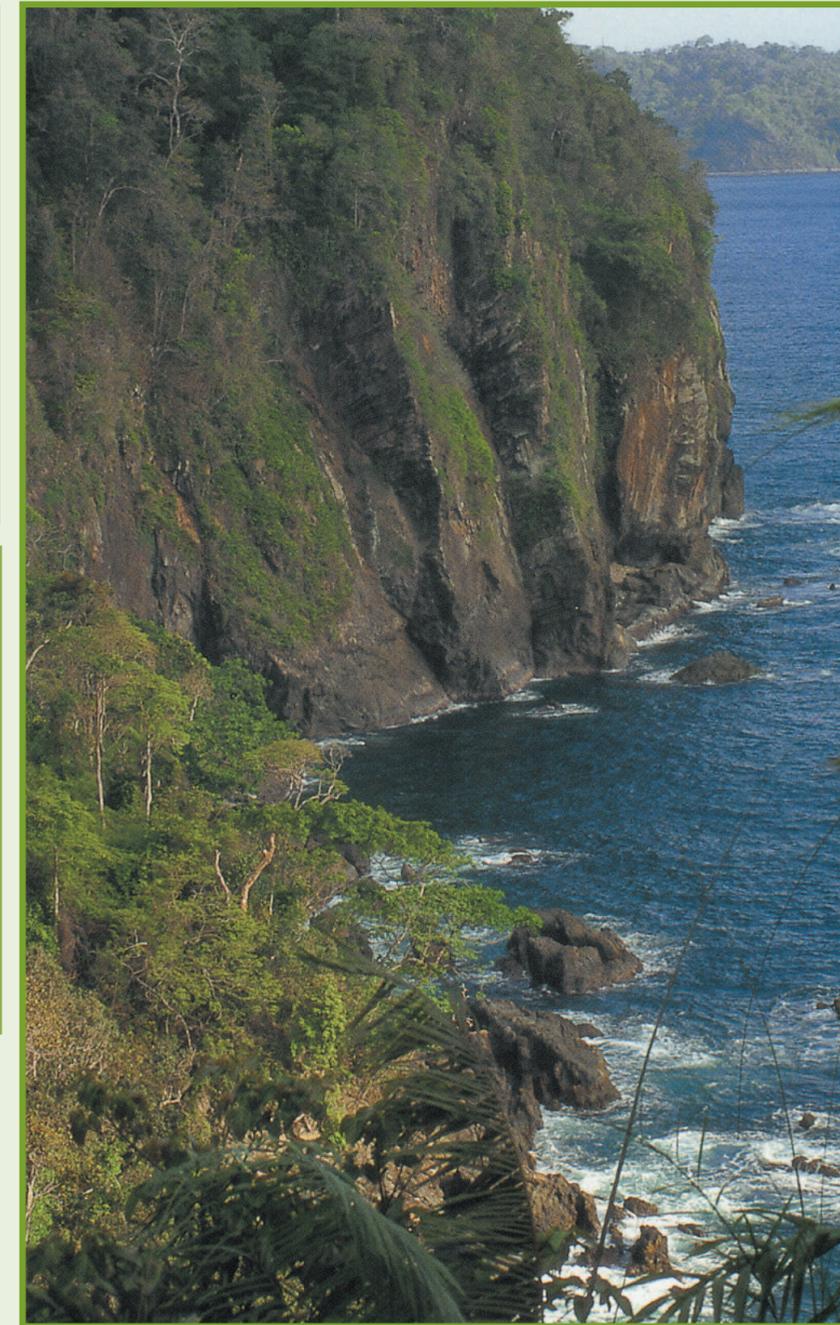
Un drama en el océano

Cuatro especies de tortugas marinas ponen sus huevos en la larga y arenosa playa de Sukamade, en Meru Betiri. El período de máxima nidificación se produce entre octubre y marzo, aunque también acuden en grupos más reducidos durante los otros meses. Los observadores de tortugas son conducidos a la playa después del anochecer y se les pide que esperen silenciosamente en el margen de vegetación costera: cualquier ruido o luz de linterna ahuyentaría a estos enormes animales. Pronto aparece una figura negra y encorvada de entre las olas iluminadas por la luz de la luna y empieza a arrastrarse hacia la playa. Una vez en la arena seca por encima del nivel del agua, la gran criatura se voltea y cava un hoyo con las aletas; después comienza a poner sus huevos redondos y blancos. Llegado este punto, ya no se siente importunada por la presencia humana y puede ser observada de cerca y fotografiada. Tras

poner unos cien huevos, los cubre de arena para esconderlos y regresa al mar. Cinco especies de tortugas marinas visitan las aguas indonesias y, de éstas, la más común es la tortuga verde. También es una de las más grandes, pues puede llegar a pesar 135 kilos. Se sabe poco sobre la vida de las tortugas desde que abandonan la playa recién salidas del cascarón y hasta el momento en que, años después, regresan a la misma playa en la que nacieron para poner sus propios huevos. En la zona Este de Indonesia hay un enorme comercio de captura de tortugas adultas vivas para venderlas en Bali, donde la carne de este animal se usa en ceremonias religiosas, y en la mayor parte de Indonesia los nativos recogen los huevos de las tortugas para venderlos en los mercados locales. De momento, los esfuerzos legales para conservar un cierto número de ejemplares no han sido muy fructíferos. El número de tortugas está disminuyendo rápidamente y, puesto que estas criaturas pueden vivir hasta una edad muy avanzada -100 años como media, supuestamente- la población puede estar en vías de extinción. En Sukamade la playa está protegida -por lo menos de la depredación humana-, pero los nidos se enfrentan al peligro natural de ser desenterrados y comidos por jabalíes, varanos o perros salvajes. Para evitar que esto ocurra, las nidadas son desenterradas por guardas y trasladadas a un área cercada en la que son enterradas de nuevo y fechadas. Cuando, unos dos meses más tarde, las diminutas tortugas luchan por liberarse de la arena de la superficie, éstas son recogidas y puestas en tanques durante unos días, lo cual aumenta sus posibilidades de sobrevivir hasta la madurez. Meru Betiri también protege a una cantidad importante de otras especies vegetales y animales. Se han registrado cerca de 200 especies de aves, que pueden verse con facilidad en los senderos que transcurren a lo largo de la costa y del interior de la selva, así como en las plantaciones; es el caso del bellissimo mar-



tín pescador javanés, un ave endémica de llamativo plumaje turquesa y violeta, provisto de un pico rojo. Las tres especies de cálaos que pueden encontrarse en Java (cáleo coronado, cáleo pío del sur y cáleo rinoceronte) viven en Meru Betiri y su presencia suele ser anunciada por un enérgico aleteo. A lo largo de los 18 kilómetros de carretera a través de la selva que hay entre los poblados de Rajeqwesi y Sukamade puede verse al *Dicrurus paradisus* volando bajo.

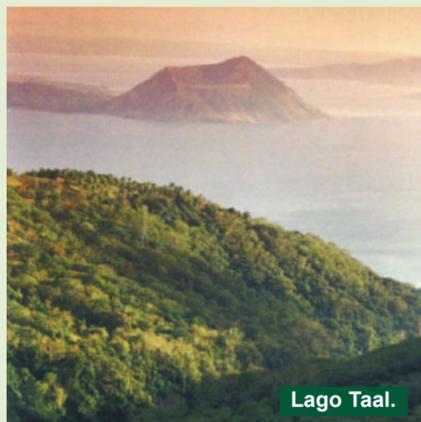


Aunque posiblemente en el parque ya no queden tigres de Java, sí pueden encontrarse leopardos. Ambos tienen manchas y son de color negro (malanoides); no son especies distintas, sino simplemente ejemplares de distinto color de *Panthera pardus*. También se dice que todavía hay bantengs salvajes (bueyes salvajes) y los ciervos de Java y los muntiacos son bastante comunes. Los visitantes que permanecen poco tiempo en el parque pueden ver casi con seguridad langures plateados y macacos cangrejeros; con una estancia más larga y un poco de suerte pueden verse además algunos de los pequeños mamíferos que viven en el parque, como las ardillas voladoras, las civetas de las palmeras, las civetas javanesas o el ciervo ratón.

La convivencia de los seres humanos con la naturaleza

Desde hace tiempo en Meru Betiri se debate sobre la conveniencia o no de los asentamientos humanos en el interior del parque natural. Durante un tiempo se tuvo la intención de cerrar definitivamente la plantación de café de Sukamade y trasladar a la población nativa, pero en realidad dos administradores de la plantación tienen una actitud positiva hacia el parque y la población local -la mayoría trabajadores de la misma-, que tiene menos necesidad de buscar ingresos a partir de los recursos del parque que los habitantes de la frontera septentrional, zona que sufre las incursiones más perjudiciales.

MARAVILLAS DE LA NATURALEZA



Lago Taal.

LAGO TAAL (FILIPINAS)

Este lago es un fenómeno natural de gran singularidad. Ocupa la caldera del cráter de un volcán y tiene en el centro una isla, que es asimismo un volcán. Este volcán se llama Taal y posee a su vez un lago en el centro. Se trata, pues, de un volcán dentro de otro volcán y ambos con un lago en el cráter. Las vistas aéreas son especialmente impresionantes, aunque desde la tierra el paisaje también es fascinante.

LAGO TOBA (Sumatra)

El Toba es el lago volcánico más grande del mundo. Mide 30 kilómetros de ancho y 100 Kilómetros de largo, y está situado al norte de Sumatra. La historia de su formación es muy interesante, ya que sus orígenes se remontan a unos 75.000 años, tras la explosión del gran volcán Toba. Los científicos creen que se trata de la explosión volcánica más grande de los últimos 500.000 años.

KRAKATAU (INDONESIA)

Uno de los ruidos más fuertes que el ser humano haya podido escuchar lo produjo el volcán Krakatau (Krakatoa) al explotar en 1883. Incluso a 4.800 Km de distancia se oyó la explosión. La ceniza fue propulsada en la atmósfera hasta los 80 Km de altura y se esparció por todo el globo. En el estrecho de la Sonda, entre Sumatra y Java, sólo queda un resto de 800 metros de altura de lo que un día fue un volcán de 2.000 metros, que por cierto, sigue activo.

BROMO TENGGER (JAVA)

Para disfrutar de las inolvidables vistas sobre el paisaje volcánico del Parque Nacional de Bromo Tengger Semeru, hay que ganárselo ascendiendo en una excursión igual de inolvidable. Primero hay que atravesar la llanura cubierta de fina arena volcánica y después se pasa por una gran zona de lava solidificada. Sólo entonces el camino llega a la cumbre de 2.302 metros de altura y nos recompensa con un magnífico panorama.



Lago Toba.

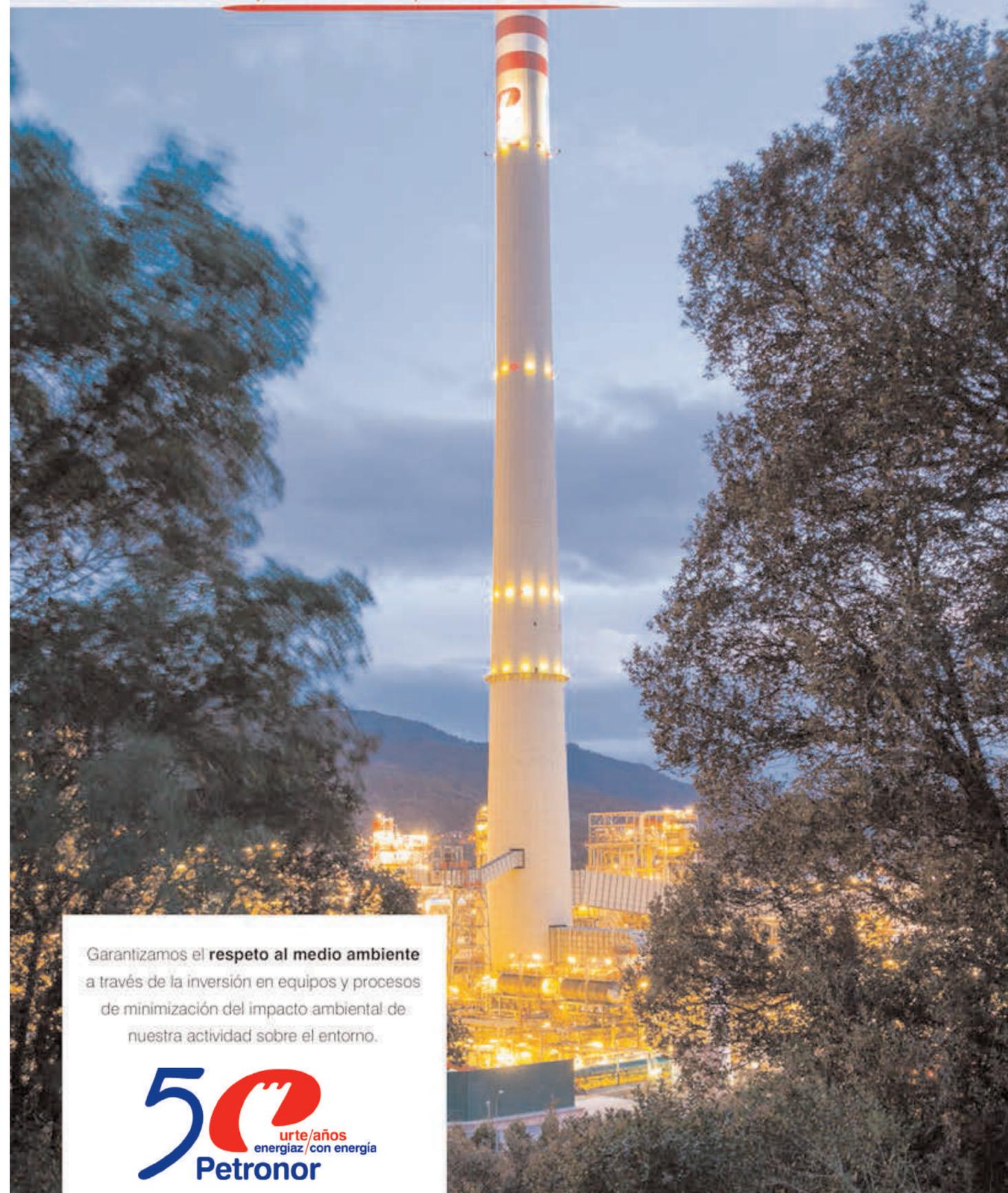


Krakatau.



Bromo Tengger Semeru.

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.



Bertan, argazkian baino are ederragoak.
Al natural, mejor que en foto

**Bizi itzazu!
¡Vívelos!**



Ba al zenekien Euskal Autonomia Erkidegoko lurraldean % 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

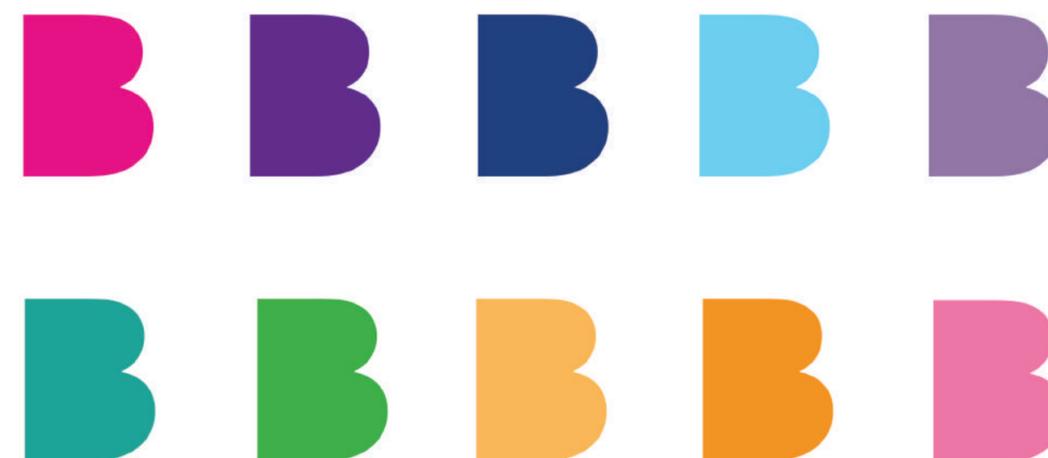
INGURUMEN, LURRALDE PLANGINTZA
ETA ETXEBIZITZA SAILA

DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE,
PLANIFICACION 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

Si quieres adherirte:

www.bilbao.eus/balioenhiria/adhesion



www.balioenhiria.bilbao.eus





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 CULTURAL DE EUSKADI.

PLANIFICA TU RUTA ENTRANDO EN:
www.euskaditurismo.eus

EUSKADI
BASQUE COUNTRY