

# NATURAREN AHOTSA

*La Voz de la Naturaleza*

AÑO XXIV / NÚMERO: 166

AZAROA-ABENDUA / NOVIEMBRE-DICIEMBRE- 2015

2,50 euros



Gipuzkoako Foru Aldundia  
Berrikuntzako, Landa Garapeneko  
eta Turismo Departamentua  
Departamento de Innovación,  
Desarrollo Rural y Turismo



Arabako Foru Aldundia  
Diputación Foral de Álava



Bizkaiko Foru Aldundia  
Diputación Foral de Bizkaia

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

**BIZKAIA POSEE 235  
ESPECIES PROTEGIDAS  
DE FAUNA Y FLORA  
EN SUS ÁREAS  
NATURALES**

**LOS CACHALOTES  
UTILIZAN "DIALECTOS"**



**EL SECRETO DEL  
CRUSTÁCEO  
INVISIBLE**

**VOLKSWAGEN, LA  
VERGÜENZA DE EMITIR DOS  
MILLONES DE TONELADAS  
DE GASES CONTAMINANTES**

**OBAMA PRESENTA SU PLAN  
DE CHOQUE CONTRA EL  
CAMBIO CLIMÁTICO**

**LAINOTSUA PANTERA**

# ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS-ESPEZIE EXOTIKO INBADITZAILEAK

¡EVITA SU INTRODUCCIÓN! - HORIEN SARTZEA EKIDIN!



Arabako Foru Aldundia  
Diputación Foral de Álava

COLABORA:



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

Un informe de Climate Action Tracker (CAT), un organismo asociado a cuatro centros de investigación europeos, estima que en 2100 habremos superado ampliamente el punto crítico de 2 grados de aumento de la Temperatura Media Global del planeta, TMG, y estaremos entre 2,9 y 3,1 grados de subida. Un cambio climático de una magnitud rara vez alcanzada en la Tierra en los millones de años de su historia. Ha habido cambios mucho mayores, de hasta 11 grados, pero han tenido lugar a lo largo de ¡11.000 años! El cambio de temperatura actual se prevé de 2 grados, ¡pero en 200 años! Este cambio, si continuase durante 10.000 años, llevaría a la Tierra a una subida de 110 grados, lo suficiente para evaporar toda el agua del planeta.

La primera consecuencia de semejante aumento sería un cambio radical en la circulación de las corrientes de aire que controlan la meteorología de cara rincón de nuestro mundo. Y Esto ya está sucediendo.

El problema del cambio climático deriva de la naturaleza no lineal del sistema climático.

Los sistemas no lineales están sometidos a un esquema de realimentación positiva, que es lo que ocurre cuando un micrófono se enfrenta al altavoz a que está conectado: el ruido se amplifica hasta romper los aparatos. En el clima hay dos realimentaciones evidentes: una mayor TMG implica mayor temperatura del océano y esto un mayor burbujeo del CO2 disuelto en sus aguas, lo que lleva a un aumento de la TMG...

La segunda consecuencia es el deshielo de los Polos. Cuanto más hielo se funde, más energía absorbe el suelo, lo que funde más hielo y ello implica más absorción de energía... Con el añadido de que las tundras árticas están empapadas en metano, que al salir a la atmósfera retiene más radiación infrarroja y eleva aún más la Temperatura media Global. La primera consecuencia de las altas concentraciones de CO2 será el deshielo del Ártico; el deslizamiento de los glaciares de Groenlandia hacia el mar y su fusión en el mismo. Algo que ya ha comenzado. La consecuencia será una subida del nivel del mar entre uno y diez metros. Esto implica que las ciudades costeras tendrán que vivir tras kilómetros de diques de hormigón, y la destrucción, por inundación de los cimientos de cientos de miles de edificios costeros. También se producirá un cambio en la circulación de la Corriente del Golfo, con inviernos muy fríos en Europa, muy secos y con veranos muy, muy calientes y migraciones, no de 800.000 personas, sino de millones de ellas, huyendo de zonas de la Tierra convertidas en inhabitables.

Habrán también otras consecuencias como invasiones de hongos, insectos, plantas... El próximo mes de Diciembre la Humanidad se juega su futuro en la Cumbre del Clima de París. Aún estamos a tiempo de corregir el rumbo que nos está empujando hacia un planeta inhabitable. Seremos capaces de tomar medidas a tiempo...

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](http://www.euskomedia.org/adeve)

## SUMARIO

AÑO XXIV - Nº: 166 AZAROA-ABENDUA / NOVIEMBRE-DICIEMBRE - 2015 -

### MEDIO AMBIENTE

Las prospecciones petrolíferas danesas suponen una amenaza para las ballenas.....5  
Se desprende de un glaciar de Groenlandia un bloque de hielo del tamaño de la isla de Manhattan.....8  
Obama presenta su plan de choque contra el cambio climático.....9  
La Antártida se quedará sin hielo si se quemaran todas las reservas de petróleo y gas...10  
El nivel de gases de efecto invernadero es el más alto en 800.000 años.....10  
Volkswagen, la vergüenza de emitir dos millones de Tm de gases contaminantes...18



### NOTICIAS, DESCUBRIMIENTOS

Los cachalotes utilizan "dialectos".....4  
El secreto del crustáceo invisible.....6  
Bizkaia posee 235 especies de flora y fauna protegidas en sus áreas naturales.....11  
Las crías de elefantes estresados envejecen antes y tienen menos hijos.....17  
Bizkaia posee 59 lugares de interés ecológico a conservar.....18  
Hallan en la cueva de Santa Catalina los vestigios más antiguos de la pesca del bacalao en Europa .....22  
Descubren en Barrika restos de hogares Neandertales .....23

### ZOOLOGÍA

FAUNA Y FLORA DE EUSKAL HERRIA  
Txio arrunta eta Elorri zuria .....15

### PALEONTOLOGÍA

LEHENENGO NARRASTIAK  
Dryosaurus eta Tenontosaurus.....13



### ZOOLOGÍA

MUNDUKO MEHATXATUTAKO ANIMALIAK  
Lainotsua pantera.....26  
EUSKADIKO MEHATXATUTAKO FAUNA  
Zata arrunta .....28  
PECES DE LA COSTA VASCA  
Gobio gigante, el goliat de los gobios .....29

### ITSASOKO ANIMALIA MEHATXATUAK

Itsas Kurkuila .....30



### ISLAS DEL MUNDO

Isla de Okinawa (Japón).....32

### ANTROPOLOGÍA

Los Yekuanás (Venezuela-Brasil).....34

### PARQUES NACIONALES DEL MUNDO

Parque Nacional de Groenlandia.....36

DIRECTOR: Fernando Pedro Pérez.  
SUBDIRECTORA: Alberto Rodríguez Sanz.  
REDACTORES JEFES: Jon Duñabeitia y Andoni Huelgun.  
REDACTORES: Xabier Agirre, Gorka Ozerinjaregi, Iñaki Bereciartua, Julen Elgeta Sasiain, Aitor Atxa, Xabier Maidagan, Oscar Azkona, Begoña Iparraguirre, Aitor Zaranbona, Jon Murua, Nekane Beitia.  
FOTOGRAFÍA: Ana Iza, Nekane Arruti, Izaskun Zubia.  
DISEÑO GRÁFICO: Elena Carriedo Martín.  
DEPOSITO LEGAL: SS-608/99  
Web: W.W.W. adeve.es.

NATURAREN AHOTSA  
La Voz de la Naturaleza

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

DELEGACIÓN EN DONOSTIA-SAN SEBASTIÁN:  
C/.Catalina de Erauso, 16-3º A - 20010 DONOSTIA  
Tno: - 943 458610 -  
e-mail: [adeve.100@gmail.com](mailto:adeve.100@gmail.com)

## LOS CACHALOTES UTILIZAN "DIALECTOS"

Un estudio revela que los sonidos emitidos por estos cetáceos para comunicarse varían según los grupos y son aprendidos por cada uno de sus miembros, sugiriendo que estas criaturas también transmiten su cultura.

La transmisión cultural es una de las características que mejor nos define como humanos. Y el lenguaje es uno de los aspectos más importantes para el aprendizaje y la socialización dentro de cada grupo. Sin embargo, a medida que observan a otras especies animales, los científicos están poniendo de manifiesto que la transmisión cultural y el aprendizaje de las distintas formas de comunicarse no parece ya algo exclusivamente humano, aunque esta cuestión sigue siendo objeto de debate. Entre esas criaturas, una de las más fascinantes y misteriosas es el cachalote (*Physeter macrocephalus*). Estos gigantes del océano baten récords de tiempo sumergidos bajo el agua, tienen el cerebro y la nariz más grandes del reino animal y cuentan con el sónar más potente de la naturaleza. Gracias a él se comunican con otros miembros de su grupo y localizan su comida, por lo que es básico para su supervivencia.

Un equipo de investigadores que ha seguido sus pasos cerca de las Islas Galápagos durante 18 años, observando cómo se relacionan y realizando grabaciones de los sonidos que emiten para comunicarse, asegura que éstos varían según las manadas de cachalotes, hasta el punto de que los autores hablan de «dialectos locales» que son transmitidos y aprendidos por los miembros de su comunidad. «Los cachalotes tienen uno de los sistemas sociales más complejos del océano», explica Mauricio Cantor, autor principal de este estudio, publicado en Nature Communications. Grupos de hembras y crías viven juntos durante muchos años y se comuni-



can utilizando sucesiones de sonidos (clicks) que conforman las llamadas codas. Estos animales viven en unidades familiares que, a su vez, se agrupan en clanes mayores. «Encontramos madres, tías, abuelas y amigos juntos durante toda su vida. Pero lo curioso es que los individuos de estos grupos parecen interactuar más con los cachalotes que se comunican usando el mismo tipo de codas», explica Cantor, científico de la Universidad Dalhousie, en Halifax (Canadá).

«Básicamente emiten esos sonidos (clicks), que usan sobre todo para encontrar comida. Es lo que llamamos ecolocalización. Pero para comunicarse también usan patrones de clicks que a nosotros nos suena como el código Morse. Hay muchos tipos de codas, y difieren unas de otras, sobre todo, en el ritmo y en el tiempo. En el Océano Pacífico hay al menos cinco clanes de cachalotes con distintos dialectos», explica Cantor.

Para entenderlo mejor, muestra cómo son los dos dialectos más frecuentes. El que denominan regular («click-click-click», «click-click-click-click») y el otro, con una pausa larga antes del último click: «click-click-(pausa)-click», «click-click-(pausa)-click».

Otros investigadores de su grupo, han comparado las codas que emiten los cachalotes del Pacífico con las de los individuos que viven en el Atlántico: «Aunque en general existen varios tipos comunes de codas, los repertorios acústicos completos de los cachalotes del Pacífico y del Atlántico sonaban distintos», señala el científico, que admite que todavía les queda «mucho por aprender».

«Nuestro equipo ha pasado muchos años en el mar, investigando cómo socializan los cachalotes y cómo aprenden los unos de los otros. Esencialmente, hemos investigado si hay cultura en el océano profundo», resume. Su conclusión es que sí, aunque aclara: «Nuestros resultados muestran que la cultura y las relaciones sociales están presentes en los cachalotes, lo que los hace bastante parecidos a nosotros. Esto no quiere decir que su cultura sea igual de diversa y simbólica que la nuestra. Pero es fascinante que una sociedad de animales totalmente diferentes, viviendo en un entorno tan distinto, pueda tener similitudes con la nuestra», reflexiona.

### Simulaciones informáticas

Para intentar entender cómo han evolucionado estos dialectos, tras realizar las grabaciones en alta mar llegó la fase del laboratorio. Allí combinaron los datos reales recogidos en la naturaleza con simulaciones informáticas sobre la evolución de diversas poblaciones de estos cetáceos. En cada una de ellas los cachalotes aprendían su idioma de una manera distinta. Por ejemplo, desarrollaban su propia coda, la recibían a través de la herencia genética o la aprendían unos de otros.

«Básicamente, trasladamos (a esos modelos informáticos) todo lo que hemos aprendido sobre la biología de los cachalotes durante los últimos 30 años», explica. Su estudio concluye que «el aprendizaje es la clave», es decir, que adquieren estos dialectos por transmisión cultural. Y es que, aunque no descartan las otras formas posibles de transmisión, consideran improbable que el azar o la genética por sí solas puedan llevar a los diferentes clanes a comunicarse de manera distinta.

Según recuerda el científico, «hay otras especies de cetáceos que usan diferentes dialectos para comunicarse». La ballena jorobada, el delfín nariz de botella o la orca son los más estudiados y estas variaciones han sido detectadas, sobre todo, entre animales que viven en zonas diversas: «La diferencia con los cachalotes está en las variaciones que hay en los dialectos y en el hecho de que ejemplares que viven en el mismo lugar empleen distintos dialectos».

## UN FETO DE CABALLO DE HACE 48 MILLONES DE AÑOS

Hace 48 millones de años murió en lo que hoy es Alemania una hembra de un antepasado del caballo. Tenía el tamaño de un perro mediano, unos 30 centímetros de altura. Su esqueleto se desenterró en el año 2000 cerca de Frankfurt y ahora, gracias a la microscopía electrónica de barrido de los rayos X de alta resolución, un grupo de investigadores alemanes ha identificado en el



fósil un feto de 12,5 centímetros (en la imagen dentro del óvalo). Está casi intacto -sólo la cabeza está destrozada-, y los autores creen que la cría estuvo a punto de nacer cuando su madre murió.

## LAS PROSPECCIONES PETROLÍFERAS DANESAS SUPONEN UNA AMENAZA PARA LAS BALLENAS

El uso de cañones acústicos para elaborar un mapa del lecho marino podría afectar gravemente a los cetáceos.

Con varias las empresas petroleras que tienen garantizados los derechos de explotación en el Ártico, entre ellas Shel, BP, Chevron, Eni o Conoco Phillips y, aunque las perforaciones no comenzarán hasta 2020, ya se han puesto en marcha los primeros trabajos de prospección sísmica. Estos estudios son necesarios para trazar los mapas de lecho marino y la posible presencia de hidrocarburos. Y no son inocuos, según aleta un estudio científico.

Las prospecciones sísmicas, que se realizan mediante disparos con cañones de aire con el objetivo de encontrar petróleo en el Ártico, pueden producir lesiones graves a las ballenas y otros mamíferos de la zona, además de alterar los ciclos de migración y apareamiento, según un informe del Marine Conservation Research. El sonido de estos cañones es de unos 259 decibelios, ocho veces más fuerte que el que produce un motor a reacción en el despegue. El informe, dirigido por Oliver Boisseau, destaca que las explosiones realizadas por los arcos que realizan las prospecciones «pueden afectar a las migraciones de ballenas y dejarlas atrapadas en el hielo». El estudio explica que, mientras se desarrollaron prospecciones sísmicas, entre 2008 y 2010, los cetáceos que habitan en las aguas del Ártico permanecieron en las zonas costeras retrasando su migración otoñal, por lo que comenzaron a viajar cuando ya se había for-



mado hielo en el agua y quedaron atrapados en ella, lo que produjo la muerte de miles de ellos. «Para muchos mamíferos marinos la capacidad de oír es extremadamente importante. La mayoría utiliza el sonido para todas las funciones vitales: las comunicaciones y socialización, la búsqueda de alimento y

la detección de depredadores. Algunos mamíferos marinos en el Ártico también utilizan el sonido para localizar los agujeros de respiración en el hielo», explica Pilar Marcos, responsable de la campaña en el Ártico de Greenpeace. «Estas prospecciones podrían suponer una grave amenaza para un ecosistema que no entendemos aún».

Durante los meses de julio a octubre, cuando las condiciones climáticas son favorables y la temperatura del agua del Mar de Groenlandia aumenta, el Gobierno danés permite estas pros-

pecciones cuyo objetivo es hacer un mapa del lecho marino a fin de encontrar yacimientos de petróleo y gas. Groenlandia es una gran isla ubicada entre el océano Atlántico y el océano Glacial Ártico, que forma una región autónoma perteneciente a Dinamarca, y donde más del 80% de su superficie está cubierta por hielo. El tamaño de la zona y la proximidad a áreas protegidas, entre ellas el Parque Nacional del Noreste de Groenlandia, han obligado a Greenpeace a enviar uno de sus barcos, el rompehielos «Arctic Sunrise». Para ejercer una labor de vigilancia. «Nuestro barco documentará la actividad que llevan a cabo las empresas petroleras en su búsqueda de petróleo».

Mientras que la multinacional Shell se encuentra en medio de una tormenta mediática debido a su actividad de perforación en Alaska, estos primeros pasos de exploración de petróleo en el Ártico en el noreste de Groenlandia están muy lejos de cualquier zona habitada y de cualquier forma de escrutinio público. «Lo que está ocurriendo aquí no debe pasar desapercibido y estamos para dar testimonio del impacto, sobre todo acústico, que conllevan las prospecciones», advierte Marcos.

La empresa noruega TGS Nopec es la encargada de las prospecciones sísmicas, que se iniciaron el pasado mes de julio. Cuenta con tres barcos en la zona, abordo de los cuales viajan también observadores que vigilan que no haya mamíferos en las inmediaciones cuando se lanzan los disparos. Sin embargo, tal como denuncia Greenpeace, estos observadores son contratados por la propia empresa noruega, por lo que el protocolo de mitigación de impactos no siempre se cumple. Si se avistan mamíferos marinos en un radio de 200 metros, el buque sísmico deberá paralizar las operaciones.

## GREENPEACE DENUNCIA QUE EL DESHIELO BENEFICIA A LAS PETROLERAS

Cada vez quedan menos yacimientos de petróleo sin identificar. De algunos se conoce su ubicación, pero hasta ahora no han podido ser explotados. Es el caso de los que se sitúan por debajo de la capa de hielo que durante miles de años ha cubierto la superficie de buena parte del Ártico. El deshielo provocado por el cambio climático, y a su vez por la emisión de gases de efecto invernadero a la atmósfera, derrite rápida y progresivamente el Polo. De esta forma, las empresas petroleras tienen acceso a cada vez más reservas de crudo que antes eran inaccesibles.

A pesar de la insistencia que nos separa de esos territorios, España no es ni mucho menos ajena a la situación del Ártico y también sufre, a su manera, las consecuencias del cambio climático. El deshielo del Polo Norte supone un grave problema para los más de 7.000 millones de personas que habitan bajo su latitud, ya que su



casquete actúa como un gran espejo que refleja la energía solar de vuelta hacia el exterior de la atmósfera, lo que ayuda a mantener la temperatura de la Tierra en un nivel más bajo. Cuando se reduce su extensión, o desaparece, durante los meses del verano septentrional -la época en la que el sol incide sobre él durante las 24 horas del día-

, éste pierde su capacidad de refrigerar el planeta.

Un informe del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático de la ONU (IPCC) puso de manifiesto en abril de 2014 que la previsión climática para España durante las próximas décadas estará marcada por un aumento generalizado de las temperaturas y una reducción de las precipitaciones. Esto, a su vez, acelerará una degradación del suelo que ya es manifiesta en el sur de Europa. También provocará un incremento de los grandes incendios y de los periodos de sequía. La combinación de todo precipitará la desertización del país.

Las cada vez más frecuentes olas de frío y de calor, así como de toda clase de episodios meteorológicos, son otras de las consecuencias directas del cambio climático y del deshielo del Círculo Polar Ártico que más preocupan a los expertos.

## MAITE MOMPÓ ACTIVISTA DE GREENPEACE Y MARINERA DEL 'RAINBOW WARRIOR' "LOS HABITANTES DE RONGELAP TRAS SUFRIR UNA LLUVIA RADIACTIVA PASARON A CONVERTIRSE EN COBAYAS DE LABORATORIO PARA LOS CIENTÍFICOS"

Con la pasión de quien se ha interpuesto entre un arpón y una ballena, esta activista relata en un libro las 'batallas' medioambientales a bordo de los barcos de Greenpeace.

Navegaba a vela desde niña y fantaseaba con surcar los mares a lomos de un arco iris, pero no de uno cualquiera, sino del que lleva pintado en su casco el buque insignia de Greenpeace. Marinera de cubierta del tercer Rainbow Warrior, Maite Mompó ha visto cumplido su sueño de batallar en la mar en defensa del medio ambiente. Una experiencia vital que ha plasmado en el libro "Rainbow Warriors. Historias legendarias de los barcos de Greenpeace".



- ¿Qué le lleva a una licenciada en Derecho como usted a reconvertirse en una marinera profesional a bordo del Rainbow Warrior?  
- He estado siempre vinculada a organizaciones de derechos humanos, paz y medio ambiente. Estudié Derecho con vistas a trabajar en alguna organización internacional. Aunque luego la vida me llevó por otro lado algunos años, trabajar a bordo del Rainbow Warrior era un sueño que siempre estubo ahí. He seguido a Greenpeace y sus campañas prácticamente desde la infancia.

- ¿Por dónde está navegando ahora?

- En estos momentos estamos en el Pacífico sur, trabajando en una campaña centrada en todas las ilegalidades que tienen lugar, incluyendo graves violaciones de derechos humanos, a bordo de algunos barcos que pescan atún en estas aguas. Hay una parte de la flota atunera que está totalmente fuera de control.

- ¿Cuánto tiempo pasará a bordo?

- Lo normal es pasar tres meses embarcado y otros tres en tierra, de forma que se trabaja medio año y el otro medio son vacaciones, pero esto puede ser muy flexible. La última vez que estuve en el segundo Rainbow Warrior, en lo que fue el último viaje del barco, pasé cinco meses a bordo. Y ahora, por circunstancias de la campaña en la que estamos trabajando, estaré tres meses y medio, porque no puedo bajarme del barco si estamos en mitad del Pacífico.

- ¿Es duro? ¿Qué echa de menos?

- A veces es muy duro cuando pasan cosas en tu familia o a tus amigos y estás muy lejos de ellos. En esas circunstancias te encuentras muy sola. Cuando se convierte en tu estilo de vida, es también duro llevar dos vidas paralelas en mundos tan diferentes: la vida en la mar y la vida en la tierra. Se echa mucho de menos a los seres queridos en ambos lugares.

- ¿Cuál es la experiencia más emocionante que ha vivido a bordo?

- Aunque es difícil escoger, me quedo con el momento de la liberación de los cuatro detenidos de la cumbre sobre el cambio climático que tuvo lugar en Copenhague en 2009 por colarse en la recepción a los jefes de gobierno que la reina de Dinamarca ofrecía en su Palacio. Permanecieron en la cárcel durante 20 días y el Rainbow Warrior se quedó en la ciudad esas Navidades constituyéndose en la base de operaciones para conseguir su liberación. Entre los detenidos se encontraba Juan López de Uralde, entonces director ejecutivo de Greenpeace España, al que conocía desde hacía años. También es muy emocionante estar en Nueva Zelanda-Aotearoa a bordo del Rainbow Warrior.

- ¿Y la vivencia más dolorosa?

- La campaña contra los balleneros japoneses en las aguas de la Antártida a bordo del Arctic Sunrise, otro de los barcos de Greenpeace, en el

verano austral de 2005-2006.

- Las imágenes de matanzas de focas o ballenas en la tele ya impresionan. Presenciarlas en vivo tiene que ser muy impactante.

- Para mí la campaña de ballenas resultó la más dura vivida hasta el momento porque tienes lo más bello de la naturaleza teñido de rojo con la sangre de los seres más magníficos del planeta. Cada vez que sonaba el disparo del arpón era como si la granada alcanzara tu corazón y este parara de latir por unos segundos. En contrapartida, cuando conseguimos que una ballena se zafara de la muerte haciendo de escudo con nuestros botes la felicidad era inmensa. Todas esas emociones estarán conmigo de por vida, incluyendo el ojo de la ballena enfocando

hacia nosotros un instante antes de ser abatida por el arpón.

- ¿Vio peligrar su integridad física o incluso su vida en esta acción?

- Hubo una ocasión en que el arponero disparó cuando nuestro bote estaba entre su barco y la ballena. El arpón voló por encima de nuestras cabezas y el bote quedó enganchado con el cuerpo sin vida de la ballena, siendo ambos arrastrados durante muchos metros hacia el barco cazador. Si el ballenero hubiera errado el tiro, la granada que lleva el arpón nos habría hecho saltar por los aires y si la ballena solo hubiera resultado herida, nos habría descuartizado tratando de luchar por su propia vida. Luego tiraron del cabo de golpe y el compañero que conducía el bote fue arrastrado por él y quedó suspendido en el aire por unos minutos hasta que fue descolgándose hasta el agua, desde donde lo recogimos. El cabo nos podría haber arrastrado a los tres tripulantes del bote y entonces nos habríamos encontrado en una nueva situación de peligro en las heladas aguas antárticas hasta que alguno de los nuestros o los balleneros nos hubieran podido rescatar. Aparte, en unas cuantas de las acciones en las que he participado ha habido algún momento de cierto riesgo.

- ¿La han detenido alguna vez?

- En unas cuantas ocasiones y en diversos países, pero nunca he pasado más de una noche en una celda.

- ¿Qué acción llevada a cabo desde el Rainbow Warrior recuerda con mayor cariño y por qué?

- Me viene a la cabeza la acción contra el hotel del Algarrobo en 2007 en que pintamos Hotel ilegal en enormes letras sobre la fachada. Fue una acción muy emocionante que comenzamos partiendo en botes neumáticos desde el Rainbow Warrior y que estuvo plagada de pequeñas anécdotas. Los tripulantes del barco que participamos pintamos la letra G, por ser los guiris, aunque nosotros a bordo bromeábamos con que íbamos a pintar el punto G. Personalmente, yo le tenía muchas ganas a ese hotel por ser el paradigma de todas las ilegalidades y barbaridades que se han cometido en nuestra otrora maravillosa costa mediterránea.

- ¿Qué tres objetos del Rainbow Warrior rescataría por su valor simbólico si hubiera un naufragio?

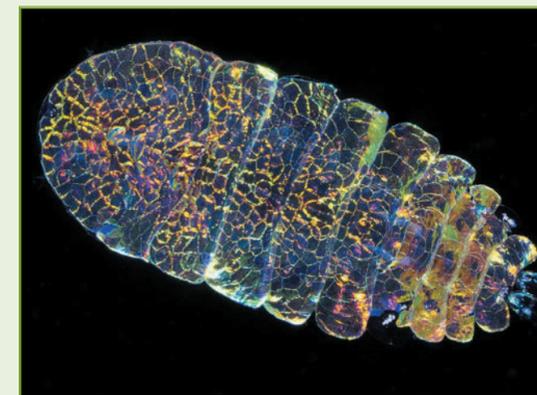
- La campana del puente de mando del primer Rainbow Warrior -también en el puente del segundo y ahora en la sala de conferencias del tercero-, el delfín de madera Dave que estaba a la proa del segundo Rainbow Warrior y ahora está en la proa del nuevo, y la kata (bufanda tibetana) bendecida por el Dalai Lama para el tercer Rainbow Warrior.

- ¿Hay alguna otra experiencia vivida a bordo o recogida en el libro que considere digna de destacar?

- Creo que lo ocurrido en las islas del Pacífico, convertidas en tierras de ensayos nucleares estadounidenses -en las Islas Marshall- y franceses -en la Polinesia Francesa- durante las décadas de guerra fría es un episodio que jamás debemos de olvidar y constituye un terrible capítulo de la historia de la humanidad que aún no se ha cerrado. Lo más terrorífico de todo hasta el momento, por supuesto, es lo ocurrido a los habitantes de Rongelap, que tras recibir una lluvia radiactiva en su atolón pasaron a convertirse en cobayas de laboratorio para los científicos estadounidenses y que, aún en nuestros días, siguen pagando las consecuencias de la locura nuclear.

## EL SECRETO DEL CRUSTÁCEO INVISIBLE

Investigadores israelíes comprueban que la capacidad del zafiro de mar para hacerse invisible depende del ángulo de reflexión de la luz en su cuerpo. El hallazgo podría suponer un gran avance para la tecnología óptica.



Como si de un espectáculo de magia se tratara, el zafiro de mar se convierte en un auténtico prestidigitador, ya que el diminuto cuerpo de este crustáceo aparece con colores iridiscuentes azul, morado o verde, y al segundo se vuelve invisible.

Pero, ¿cómo lo consigue? Un equipo de científicos israelí del Instituto Weizmann de Ciencias y el Interuniversity Institute for Marine Sciences acaba de comprobar que la transparencia y el cambio de color de estas criaturas se produce cuando las estructuras de cristal de sus espaldas varían en función del ángulo de reflexión.

Los investigadores han resuelto el misterio al analizar la composición de la capa de cristal sobre la espalda de los zafiros de mar macho, ya que son estos últimos los que presentan colores llamativos e iridiscuentes colores, mientras que las hembras son transparentes.

Para lograr los resultados que se publican en Journal of the American Chemical Society, los científicos midieron en primer lugar la reflectancia (que determina el color), y a continuación usaron una técnica llamada crio-microscopía SEM para observar la organización de los cristales junto al material celular que los mantiene. Según los científicos, el color se debe a la iridiscencia, es decir, es el resultado de la luz reflejándose en estructuras periódicas. Los reflectores de más de una capa -un tipo de estructura



conocida como cristal fotónico- están compuestos por finos y transparentes cristales de guanina -una de las cinco bases nitrogenadas que forman parte de los ácidos nucleicos encontrados en el ADN-.

### Aplicaciones tecnológicas

"Las placas de guanina de los zafiros de mar se amontonan en matrices periódicas increíble-

mente precisas", indican los científicos, intrigados por el proceso que da a cada una de estas especies su color único. Su análisis revela que el principal factor que determina si un animal será amarillo, azul o morado es el espacio que hay entre esas placas, controlado por una fina capa de material celular que las separa.

Así los expertos pudieron demostrar que la compleja disposición de las placas permite desaparecer a algunos zafiros de mar. Cuando ciertas especies de macho giran su espalda hacia la luz en un ángulo de 45 grados, a la vez que realizan una maniobra de natación en espiral, la longitud de onda de la luz reflejada sale del rango de luz visible y

pasa al ultravioleta invisible. La luz que llega directamente devuelve el color azul.

La distancia entre las placas es la que determina la longitud de onda de la luz y por lo tanto el color del organismo. "Cuanto más cerca estén las placas, más corta es la longitud de onda, es decir más azul es la luz que se refleja desde ellas", dicen los autores.

Según los autores del hallazgo, la estrategia de los zafiros de mar al manipular la luz podría usarse en el diseño de estructuras artificiales de cristal fotónico -estructuras a nanoescala que pueden manipular el flujo de fotones-. Entre los posibles usos están los espejos y las pantallas ópticas, y las cubiertas reflectantes cambiables.

Los zafiros de mar (del género Sapphirina) son copépodos -grupo de crustáceos maxilópodos de pequeño tamaño muy extendidos por todo el planeta- que viven en agua dulce o salada. Estos animales son apenas visibles para el ojo humano, y miden entre alrededor de uno a varios milímetros de longitud.

## HALLAN UNA TORTUGA FLUORESCENTE EN LAS ISLAS SALOMÓN

Durante una expedición en las Islas Salomón en julio de este año un equipo de científicos y artistas se topó con el animal, que hasta ahora no se conocía.



Un equipo de científicos (biólogos marinos) y artistas hicieron una expedición al sur del Pacífico el pasado verano en busca de proyectos interdisciplinarios sobre medio ambiente. David Gruber, biólogo marino de la Universidad de Nueva York, formaba parte del grupo que se sumergió en la profundidad de las aguas observando la vida de los corales. De pronto, se le cruzó una tortuga con concha de Carey luminosa, nunca vista ni registrada en las bases de datos de las que disponen los científicos.

Para sorpresa de David Gruber y su equipo, la tortuga en cuestión emitía colores rojos y verdes, mientras nadaba en la oscuridad. La fluorescencia en animales o vegetales marinos se atribuye a arrecifes de corales, peces, algunos tiburones y pequeñas o diminutas especies de crustáceos, pero no tenían registrada ninguna tortuga fluorescente hasta aquel momento.

A principios del pasado mes de octubre, y tras haber estudiado el caso de la tortuga luminosa con las autoridades competentes, hicieron público el

hallazgo a través de National Geographic y del científico Alexander Gaos, director de Eastern Pacific Initiative, quien ha declarado: "Hace muchos años que estudio las tortugas marinas y nunca había visto una como ésta (la del vídeo grabado por David Gruber)". "Es un hallazgo sorprendente", añade Gaos en la publicación del descubrimiento de la tortuga fluorescente, de la que ya han detectado que el rojo emana de las algas, que absorben energía luminica, sobre el caparazón y el color verde surge de la concha de carey, material de corteza de tortuga.

La capacidad del Carey para absorber luminiscencia y remitirla de nuevo es ahora el objeto de estudio del biólogo marino de la universidad neoyorquina, que quedó asombrado viendo pasar la tortuga fluorescente ante sus ojos.

La tortuga luminosa fue descubierta el pasado mes de julio junto a las islas Salomón, archipiélago de Oceanía, en una expedición formada por científicos y artistas, y financiada por Thyssen-Bornemisza Art Contemporary 21 Academy, una institución fundada por Francesca Thyssen, hija del barón del mismo apellido. La TBA21 Academy ha subvencionado expediciones de este tipo a Fiji, las islas Galápagos, Islandia y/o el Caribe.

## SE DESPRENDE DE UN GLACIAR DE GROENLANDIA UN BLOQUE DE HIELO DEL TAMAÑO DE LA ISLA DE MANHATATAN

El bloque, de 12,5 kilómetros cuadrados se desliza a "velocidad galopante" hacia el mar y al derretirse contribuirá a elevar el nivel de los océanos.

Los satélites "Sentinel 1" de la Agencia Espacial Europea (ESA) y "Landsat 8" de la NASA han captado espectaculares imágenes del desgajamiento de una masa de hielo procedente del glaciar Jakobshavn, situado en el oeste de Groenlandia, y que ha llamado la atención de los científicos. Tanto la NASA como la ESA han estimado que este nuevo trozo de hielo podría alcanzar los 1.400 metros de profundidad, una superficie de 12,5 kilómetros cuadrados y un volumen de hasta 17,5 kilómetros cúbicos, lo suficiente para cubrir la isla neoyorquina de Manhattan con una capa de hielo de 300 metros de espesor. El nacimiento de esta nueva masa de hielo, según las imágenes captadas por los satélites, habría tenido lugar entre el 14 y el 16 de agosto, en una época en que la cantidad de hielo en la superficie de Groenlandia disminuye drásticamente.

No es la primera vez que Jakobshavn experimenta una merma en su superficie, ya que en 2014 hubo otro desgajamiento importante en la cabecera del glaciar. E incluso este mismo año también se desprendió un trozo de hielo de hasta siete kilómetros cuadrados de superficie. El glaciar Jakobshavn ocupa el 6,5% de la superficie de Groenlandia, y produce alrededor del 10% de los icebergs procedentes de esta isla próxima al Ártico y cuya soberanía ostenta Dinamarca. En total, los glaciares groenlandeses generan 35.000 millones de toneladas de hielo cada año. Jakobshavn es, además, el glaciar que se desliza a mayor rapidez de todos los de Groenlandia. En los últimos tiempos ha venido acelerando su velocidad hasta los 17 kilómetros anuales, tres veces más que a mediados de los años noventa.



Este glaciar ha sido objeto de estudio durante 250 años, lo que ha permitido conocer de un modo más preciso cómo afecta a estas lenguas de hielo el cambio climático o cómo al derretirse pueden influir en el incremento del nivel del mar. Las masas de hielo que se han ido desgajando de Jakobshavn y de otros glaciares próximos viajan a lo largo de un profundo fiordo antes de entrar en el Estrecho de Davis y desplazarse hacia el Océano Atlántico. Estos icebergs no flotan fácilmente, por lo que pueden permanecer algún tiempo, en ocasiones años, en el final de las zonas más profundas de los fiordos hasta que se derrite lo suficientemente como para dispersarse, ya sea porque se fragmentan o son empujados por otras masas de hielo que vienen detrás.

Según describió en la web de la NASA el profesor en Ciencias de la Tierra de la Universidad de California e investigador del Jet

Propulsion Laboratory Eric Rignot, "estos eventos son cada vez más espectaculares". Rignot mostró su sorpresa por la velocidad de retirada del glaciar Jakobshavn que calificó de "galopante" en su parte frontal. Las imágenes captadas por los satélites, dice, "son un buen ejemplo de los cambios que están teniendo lugar en Groenlandia".

## OBAMA PRESENTA SU PLAN DE CHOQUE CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO

Pretende reducir un 32% las emisiones de gases antes de 2030 y forzar una migración rápida del carbón a las energías renovables en todo Estados Unidos.

El presidente de Estados Unidos, Barack Obama, presentó el lunes 3 de agosto un plan legislativo con el que pretende comprometer a su país, por primera vez, en la lucha global contra el cambio climático. Si logra superar los obstáculos legales que ya le ha anunciado la oposición republicana, las nuevas normas obligarán a reducir un 32% las emisiones de gases de efecto invernadero de las centrales eléctricas antes de 2030. El segundo mayor emisor del mundo, tras China, se suma así la Unión Europea en su compromiso por evitar que la temperatura media del planeta aumente dos grados antes que acabe el siglo XXI.

"El cambio climático es la principal amenaza a la que se enfrenta el mundo", aseguró Obama durante la presentación del plan. Estados Unidos no se sumó al Protocolo de Kyoto, de 1992, pero todo apunta a que impulsará con fuerza que se logre un acuerdo global a finales de 2015 en la cumbre de París. Hasta ahora, la Unión Europea -que ha prometido una reducción del 40% en 2030- lidiaba casi en solitario con esta labor, que requerirá que se sumen todas las grandes economías del mundo. Según la comunidad científica, o se llega a un pacto global muy ambicioso o las consecuencias para el planeta, y para los seres humanos, serán dramáticas.

El plan de Obama va un poco más allá de lo previsto, ya que está inspirado en una propuesta de la



Agencia de Protección del Medio Ambiente estadounidense que reclamaba una reducción del 30% en quince años. Su Plan de Energía Limpia aumenta hasta el 32% el recorte de emisiones que deberán acometer las plantas energéticas del país antes de 20130. Si entra en vigor, supondrá el cierre definitivo de cientos de plantas eléctricas de carbón y una migración rápida a otras fuentes de energía limpia como la solar y la eólica. De este cambio vendrá buena parte de la oposición al plan, que el Partido Republicano ha anunciado que será virulenta. Dos de los aspirantes a candidato republicano a la presidencia del Gobierno de EE UU, Jeb Bush y Marco Rubio, ya han anunciado su total oposición al plan de Obama. Lo han calificado de catastrófico para la economía, y aseguran que supondrá que aumenten el paro y la factura de la luz en todo el país. Según Obama, la estrategia creará nuevos puestos de trabajo y reducirá en más de 70 euros el gasto de electricidad de sus ciudadanos. La batalla se prevé enorme, porque también han entrado en ella algunos de los multimillonarios más activos dentro de la política estadounidense. Los

hermanos Koch, propietarios de una de las compañías más grandes del país -precisamente de tratamiento de carbón y petróleo y otros derivados- han anunciado que destinarán todo el dinero que haga falta para apoyar a un candidato que se oponga activamente a cualquier medida a favor de las renovables o contra el cambio climático. De momento ya han dedicado más de cien millones de dólares.

Por su parte, el multimillonario ambientalista Tom Steyer, gestor de "hedge funds" e inversor, ha prometido cuantiosas sumas de dinero al candidato que apueste decididamente por políticas que prevengan el calentamiento global. Como los acuerdos de Naciones Unidas primero se firman y después se ratifican -y solo esto último los hace vinculantes y les da validez-, puede que los cambios que propone el plan legislativo que propone Obama se queden en meras intenciones si un candidato republicano llega a la Casa Blanca y comienza a gobernar a partir de 2017. Muchos de los mandatarios más destacados del partido conservador estadounidense ni siquiera aceptan la existencia de un cambio climático causado por el hombre, pese a las abrumadoras evidencias al respecto y a los recurrentes avisos científicos especializados en el tema.

Durante la presentación del plan, Obama justificó su necesidad apoyándose en los datos y las advertencias de los científicos. "Podemos llegar demasiado tarde a tratar de resolver el problema del cambio climático". Alertó. Y explicó que, si el mundo no actúa con decisión, puede que los efectos para la humanidad sean irreversibles.

## EL NIVEL DEL MAR HA SUBIDO OCHO CENTÍMETROS EN SÓLO 23 AÑOS



El nivel del mar ha subido casi ocho centímetros de media en todo el mundo desde 1992 a causa del calentamiento global, según un estudio de la Agencia Aeroespacial Estadounidense, NASA, que alertó de que se trata de una tendencia que se mantendrá en los próximos años. Este incremento se cifra en 7,62 centímetros por encima del nivel de 1992, aunque la situación varía según las diferentes partes del mundo, y en algunos lugares llegó a superar los 22 centímetros. Las

zonas del Pacífico de Asia y Oceanía, así como el Mediterráneo Oriental y la costa atlántica de América. El principal culpable del incremento del nivel de los océanos y los mares es el calentamiento climático global, causado en gran medida por la actividad humana, y responsable de que se derritan los glaciares y grandes masas de hielo en los polos. "Es muy probable que la situación empeore en el futuro", alertó el geofísico de la Universidad de Colorado Steve Nerem al presentar estos datos.

## SHELL SUSPENDE SUS PROSPECCIONES PETROLÍFERAS EN EL ÁRTICO



La multinacional angloholandesa Shell anunció lunes 28 de septiembre que suspenderá la búsqueda de petróleo en el Ártico debido a los decepcionantes resultados de las prospecciones realizadas hasta ahora, con una inversión de más de 7.000 millones de euros, las presiones de los colectivos ecologistas y los

riesgos derivados de un hipotético vertido en la zona de climatología extrema. Un robot animado gigante con la forma de un oso polar, especie amenazada, permaneció el lunes 28 de septiembre ante la sede londinense de Shell, en una protesta de Greenpeace contra estos sondeos.

## ELIMINAR LAS EMISIONES DE CARBONO EN 2050, RETO DE LA CUMBRE DE PARÍS

El director del programa de Medio Ambiente de la ONU ve crucial fijar un objetivo a largo plazo sobre el cambio climático.

La Cumbre Mundial sobre el Cambio Climático (COP21) de París debe marcar una nueva meta global a largo plazo, como la eliminación de las emisiones de carbono para 2050, según el director ejecutivo del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (Pnuma), el brasileño Achim Steiner. Steiner resaltó que el nuevo acuerdo mundial que surja de la COP21 para reducir emisiones y financiar acciones contra el cambio climático debe contemplar "un gran paso" que guíe los esfuerzos conjuntos de todos los países. "Un acuerdo que carezca de un objetivo a largo plazo y que simplemente diga que los países van a hacer un poquito más de lo que ya hacen será insatisfactorio para el público, los mercados financieros y para muchos países", advirtió Steiner. "Necesitamos eliminar las emisiones de carbono. Eso es lo que nos dice la ciencia, y sería un gran paso que eso pudiera estar presente en el acuerdo de París", insistió. El brasileño defendió que la vigésimo primera cumbre mundial de las Naciones Unidas sobre el cambio climático "es crucial para proveer a la economía global y a los mercados de señales que les incentiven a invertir en



modelos económicos que reduzcan esas emisiones de carbono". París no es el final del viaje para garantizar que la temperatura global no se elevará en 1,5 o dos grados -generando las peores consecuencias del cambio climático- pero es un punto crítico para adoptar una acción global en este desafío", destacó Steiner. El director del Pnuma valoró el compromiso demostrado por la mayoría de los 188 países que participan en la reunión de París al haber presentado a principios de octubre sus planes de protección del clima, conocidos como Contribuciones Previstas y Determinadas a Nivel Nacional.

Steiner señaló que "es muy destacable que 146 países, que representan el 87% de las emisiones del planeta, estén ahora sujetos a una estrategia" para reducir sus emisiones de los gases que causan el efecto invernadero. "Es un punto de quiebre. Por primera vez en la historia de la convención del clima, la gran mayoría de los países y de los emisores se han comprometido en avanzar juntos voluntariamente", resaltó. Además anticipó que otro escollo será garantizar que los países avanzados demuestren perspectivas reales de reunir 88.000 millones de euros anualmente a partir de 2020 para financiar la mitigación del cambio climático en países en desarrollo.

## LA ANTÁRTIDA SE QUEDARÁ SIN HIELO SI SE QUEMAN TODAS LAS RESERVAS DE PETRÓLEO, CARBÓN Y GAS

Un estudio realizado por científicos de EEUU revela que el continente helado perdería por completo su capa de hielo y provocaría un aumento del nivel del mar de 58 metros si se consumiesen todos los combustibles fósiles disponibles hoy en día.



El nivel del mar ha crecido en el planeta unos 20 centímetros de media desde el año 1901, según el último informe del Panel Internacional para el Cambio Climático de Naciones Unidas (IPCC). Puede parecer que no es una gran cifra, pero sus consecuencias ya han comenzado a notarse en algunas zonas costeras y en países insulares del Pacífico, por ejemplo. Y aunque el deshielo de la Antártida suele servir de icono para ilustrar el aumento del nivel marino, hasta el momento su contribución apenas llega al 10% de la subida.

Sin embargo, el continente helado podría dejar de serlo perdiendo por completo su capa de hielo si se quemaran todos los combustibles fósiles disponibles en la actualidad, según un estudio recién publicado por la revista científica Science Advances.

El trabajo realizado por científicos de la Carnegie Institution for Science de la Universidad de Stanford (California, EEUU) y del Instituto de Potsdam para la Investigación del Impacto del Clima ha analizado por primera vez mediante un modelo climático las consecuencias que tendría para la Antártida -y por tanto para el resto del planeta- la quema de todas las reservas disponibles de petróleo, carbón y gas. Los autores, liderados por el prestigioso investigador de Stanford Ken Caldeira, concluyen que si se llegan a utilizar todas las fuentes fósiles que tenemos al alcance de la mano la Antártida perdería su capa de hielo por completo.

Según el estudio, las reservas que quedan son suficientes para generar un aumento del nivel del mar medio global de 58 metros, lo que dejaría bajo

el agua macrociudades como Nueva York, Tokyo, Shanghai, Calcuta o Hamburgo entre muchas otras.

"Nuestros datos muestran que si no queremos derretir la Antártida, no podemos seguir sacando energías fósiles del suelo y liberándolas a la atmósfera como CO2 como venimos haciendo", asegura Caldeira en una nota emitida por la Carnegie Institution.

El modelo utilizado por los autores revela que llevaría miles de años la pérdida total del hielo antártico. De hecho, los autores han analizado la posible evolución de la capa de hielo para los próximos 10.000 años, ya que el carbono permanece en la atmósfera durante milenios después de ser liberado.

La Humanidad ha emitido hasta el momento aproximadamente 600 gigatoneladas de carbono (unas 2.200 gigatoneladas de CO2, y cada gigatonelada son 1.000 millones de toneladas: la cifra completa sería 2.200.000.000.000 toneladas de CO2). El estudio revela que la quema de todas las fuentes fósiles disponibles en la actualidad supondría la liberación de 10.000 gigatoneladas de carbono, lo que supondría un incremento del nivel del mar de unos 3 metros por cada siglo durante los primeros 1.000 años.

**En el peor escenario posible el nivel del mar aumentaría tres metros por siglo**

Una de las principales conclusiones de los autores

es que la capa de hielo de la parte oeste del continente helado podría convertirse en inestable si las emisiones continúan durante unos 60 u 80 años, lo que supondría sólo el 8% como máximo de las 10.000 gigatoneladas previstas por los autores. "La capa oeste de hielo podría haber entrado ya en una rueda de pérdida de hielo imparable, pero si no queremos ver bajo el agua ciudades como Tokyo, Shanghai o Nueva York, necesitamos evitar que la parte Este llegue al mismo punto", asegura Anders Leverman, uno de los autores perteneciente al Potsdam Institute.

"Si queremos mantener el aumento de temperatura por debajo del límite de 2°C a partir del cual la comunidad científica internacional reconoce que los riesgos asociados al cambio climático se dispararían, las emisiones totales de la Humanidad no deberían superar las 1.000 gigatoneladas de carbono", asegura a este diario Ricarda Winkelmann, investigadora del Potsdam Institute y primera firmante del artículo.

"Hoy en día las 10.000 gigatoneladas que mencionamos nuestro estudio parecen un muy largo camino, aunque si las emisiones continúan aumentando como hasta la fecha, en la segunda mitad del próximo siglo las podríamos haber quemado ya todas", explica Winkelmann. "Por supuesto es una simplificación que no puede tener en cuenta cosas como el aumento de precios, pero sirve para mostrar que es posible quemar todas las reservas de combustibles fósiles disponibles y no sería algo que tardaría miles de años precisamente", asegura la autora del estudio.

La Antártida tardaría miles de años en perder su capa de hielo completamente, pero nos llevaría sólo unas pocas décadas en desencadenar ese proceso, según el estudio.

"En algún momento cruzaremos una frontera a partir de la cual la pérdida de hielo en la Antártida se convertirá en algo prácticamente imparable. No sabemos cuándo ocurrirá eso, ya que esa frontera tiene que ser definida aún, nuestro estudio se centra en qué ocurrirá al final de ese proceso", concluye Winkelmann.

## EL NIVEL DE GASES INVERNADERO ES EL MÁS ALTO EN 800.000 AÑOS

Este incremento tiene como consecuencia una subida de temperatura en la superficie terrestre.

Los niveles de los gases de efecto invernadero más importantes que son el dióxido de carbono (CO2), metano (CH4) y óxido nítrico (N2O), son los más altos de los últimos 800.000 años, según el físico Ángel Gómez, del Observatorio Atmosférico de Izaña, Tenerife.

El estudio de los niveles de los gases de efecto invernadero, que comenzaron en Hawái en los años cincuenta del siglo pasado, se realiza también en Tenerife desde 198, y los datos relativos a antes de esa fecha se conocen al estudiar las burbujas de aire atrapadas en el hielo de la Antártida y en Groenlandia.

El efecto invernadero siempre ha existido pero aumenta desde la revolución industrial, señaló Ángel Gómez, de la Agencia Estatal de Meteorología, quien añadió que con ese incremento se produce en la superficie terrestre una subida de temperatura, que es lenta porque el agua profunda de los océanos tarda mucho en calentarse. Los gases de efecto invernadero se miden todos los días del año, y si bien el óxido nítrico y el hexafluoruro de azufre (SF6) se estudian desde 2007, el metano y el dióxido de carbono se analizan desde 1984.



Gómez explicó que el monóxido de carbono (CO) no es un gas de efecto invernadero, pero influye en la química del metano, que sí lo es, de forma que si hay más del primero hay algo más del segundo. El monóxido de carbono y el metano tienen una vida relativamente corta en la atmósfera, pues el primero permanece en ella unos pocos meses y el segundo unos nueve años, mientras que el dióxido de carbono se mantiene durante cientos de años.

El experto indicó que el impacto de las emisiones de los gases en cierto instante del futuro se cuantifica mediante el potencial de cambio de la temperatura Global (GTP), que se basa en el cambio de la Temperatura Superficial Global Media (GMST) provocado por dichas emisiones para horizontes temporales utilizando como referencia el que provoca el dióxido de carbono.

El GTP a un horizonte de 10 años para las emisiones presentes de metano es casi igual al provocado por las emisiones de dióxido de carbono, pero es poco más de la mitad para un horizonte de 20 años, y despreciable para un horizonte de 100 años, ya que el metano emitido cien años antes casi habrá sido destruido. Sin embargo, el GTP para las emisiones presentes de óxido nítrico permanece constante en esos horizontes temporales, pues su vida media es larga y parecida a la del dióxido de carbono.

## BIZKAIA POSEE 235 ESPECIES DE FLORA Y FAUNA PROTEGIDAS EN SUS ÁREAS NATURALES

La Diputación Foral diseña una estrategia para conservar la biodiversidad, sobre todo en los espacios no protegidos.

Conviven con el ser humano en un territorio de profundos contrastes. De las áreas superpobladas de Ezkerraldea se pasa en escasos kilómetros a espacios naturales despoblados en los que encuentran su cobijo, como es el caso de los parques naturales protegidos de Armañón, Urkiola, Gorbeia o Urdaibai. La última lista de ejemplares protegidos elaborada en Bizkaia muestra que el catálogo de flora y fauna con protección asciende a 235 especies que habitan el territorio.

Esta situación, junto a la necesidad de establecer medidas que proponen una gestión efectiva, especialmente en las áreas no protegidas, motivó la puesta en marcha de la Estrategia de Biodiversidad. Su objetivo es claro, aunque complejo: mantener vivos esos tesoros de la naturaleza con planes de acción concretos. Bizkaia cuenta con 113 especies de flora vascular amenazada, incluida en el Catálogo Vasco de Especies Amenazadas-, de las cuales 28 especies están catalogadas "como en peligro de extinción", según refleja la estrategia que ha entrado en funcionamiento y que cuanta con un espacio temporal que finalizaría en 2020. Existen otros 43 taxones con el cartel de vulnerables, 28 como raros y 14 de interés especial. "En cuanto a la fauna vertebrada, son 122 las especies incluidas en alguna de las categorías de protección del catálogo, de las cuales destaca el visón europeo, en peligro de extinción" tanto a nivel de Euskadi como a escala global, según evidencia la hoja de ruta aprobada, que en principio contaría con una dotación económica de 1,4 millones de euros para obtener los resultados esperados. En esa lista roja, sin embargo, también entran otros valiosos exponentes faunísticos como el patinillo, el pez espinoso o el sapo corredor, que cuentan con planes de gestión específicos debido a su crítica situación actual, si bien en algunos casos se prevé actualizar los programas concretos especie por especie.

### Especies invasoras

El Departamento de Medio Ambiente tomado los inventarios realizados durante los últimos años para diseñar su plan de acción. No en vano, son muchas las amenazas que acechan a estas joyas naturalísticas. Entre ellas se encuentran "el desconocimiento de su distribución real, la destrucción de sus hábitats por cambios de usos o la presencia de especies alóctonas inva-



Visón europeo.



Pez espinoso.

soras". Para combatir este último factor se están llevando a cabo intensos planes de choque, ya que ponen en serio riesgo incluso la supervivencia de la flora y fauna local al desplazarla de sus ecosistemas. Es el ejemplo de la *Vaccharis halimifolia*, o chilca, a la que se le combate a través de diferentes frentes en espacios de valor ecológico como Urdaibai. Otro es el mejillón cebra, que ha logrado colonizar algunos embalses. Las administraciones competentes tratan de mantener a raya



Sapo corredor.

su expansión con planes específicos de eliminación. Las dificultades, no obstante, son muchas y variadas.

Pero Bizkaia tiene un balón de oxígeno para intentar que esa lista no se amplíe y que ninguna otra especie pase a esa situación crítica. Se trata de la superficie protegida que en la actualidad ostenta. "Bizkaia tiene un 26,5% de su superficie catalogada como hábitat de interés comunitario, un 8,2% como espacio natural y un 18% como espacio Red Natura 2000", certifica la hoja de ruta foral. "Merecen especial atención los tres parques naturales de Urkiola, Gorbeia y Armañón y los biotopos protegidos de Itxina (Gorbeia) o San Juan de Gaztelugatxe", aunque existe

un punto clave para la biodiversidad: la Reserva de la Biosfera de Urdaibai, si bien este espacio es de gestión del Gobierno vasco. En la red Natura 2000 se encuentran las Zonas Especiales de Conservación (ZEC), que son gestionadas por el ente foral: entre las que destacan los ríos Lea, Artibai o Barbadún. El GPOS de la naturaleza de Bizkaia se completa, aún así, con "importantes valores que se localizan fuera de figuras de protección y de sus planes de gestión".

### Áreas no protegidas

Aún así, la Estrategia de Biodiversidad está más encaminada "a incidir en los espacios que no cuentan con grado alguno de protección, ya que los que cuentan tienen sus propios planes de gestión en este ámbito", remarca la directora de Medio Ambiente, María Uribe. Se trata de "marcar un programa de gestión que nos permita actuar de una manera más coordinada y eficaz", valora, consciente de la pérdida de biodiversidad que está sufriendo Bizkaia. Y "hay que ponerle freno a esta situación", señala. "No sólo evitar la pérdida neta de biodiversidad, sino favorecer y crear las condiciones para mejorarla". El plan foral lo hace a través de un programa de trabajo específico.

Las aves son el grupo animal que cuanta con mayor número de especies protegidas - un total de 85-, seguida de los mamíferos, con 24 especies.

Redactada con la colaboración de agentes que trabajan en la gestión, ordenación planificación y estudio de la fauna y la flora, la hoja de ruta diseñada durante los dos últimos años para "dar respuesta a los dos últimos objetivos internacionales, estatales y autonómicos, y a los compromisos adquiridos en el Programa 21", guiará las actuaciones a ejecutar en un espacio temporal de cinco años en un territorio que atesora diversas islas de biodiversidad en un mar urbano.

## DESCUBREN UNA NUEVA ESPECIE DE HADROSAURIO EN ALASKA

Hace 69 millones de años, muchos dinosaurios juveniles quedaron atrapados en el lecho de un río al norte de la actual Alaska, tal vez arrastrados por una súbita inundación. Su estudio revela que se trata de un nuevo tipo de hadrosáurido que homenajea con su nombre a la población nativa: *Ugrunaaluk kuukpikensis*.

Las condiciones en aquellos tiempos debieron de estar en el límite de la capacidad fisiológica que se les supone a los dinosaurios, por lo que no sería raro que estuvieran especialmente adaptados a vivir en un ambiente frío, ya que se ha registrado más de una docena de especies diferentes de dinosaurios polares en esta región de América del Norte.

Las primeras campañas se iniciaron hace algo más de treinta años por investigadores de la Universidad de Alaska, Fairbanks, y de la Universidad de California, Berkeley. El conservador del museo de la primera institución, junto con un investigador japonés residente en ella y un investigador de la Universidad de Florida, describen ahora uno de los dinosaurios encontrados, representado por muchos huesos de individuos juveniles, y que tiene semejanzas con un dinosaurio muy común en Alberta (Canadá) y Montana (EEUU) conocido como *Edmontosaurus*.

Los fósiles proceden de sedimentos de finales del Cretácico, de unos 69 millones de años de antigüedad, encontrados en un mismo nivel que se denomina capa Liscomb. De ella han salido miles de huesos de hadrosáuridos con destino al museo de Fairbanks a lo largo de los últimos años, y precisamente por tratarse mayoritariamente de individuos juveniles, su identificación no estaba totalmente clara, dado que los hadrosáuridos se clasifican, como tantos otros vertebrados, gracias a la comparación de los rasgos que presentan los individuos adultos. Esta dificultad se resuelve ahora mediante un estudio pormenorizado de la anatomía de los hadrosáuridos del río Colville. Los investigadores creen que tal abundancia de



juveniles (un 85 % del total) refleja una mortalidad masiva que tendría su origen en un suceso catastrófico, posiblemente una gran inundación producida durante la época del deshielo.

Su comparación con el animal más parecido, *Edmontosaurus*, muestra las suficientes diferencias como para que los autores nos regalen con un homenaje a la cultura iñupiak, nativa de Alaska, utilizando su propio dialecto de la lengua inuit para nombrar al dinosaurio con el sonoro apelativo de *Ugrunaaluk kuukpikensis*, que quiere decir "animal antiguo que pasta en el río Colville".

El análisis de parentesco sitúa a *Ugrunaaluk* en una posición muy próxima a *Edmontosaurus*, como bien cabía esperar al ser los dinosaurios más semejantes entre sí; de hecho, los fósiles de la capa Liscomb fueron clasificados el año pasado por investigadores chinos como individuos juveniles de *Edmontosaurus regalis*. No obstante, los autores del trabajo confían en su análisis para proponer que se trata de animales diferentes, una hipótesis que se podrá contrastar definitivamente cuando se encuentre un buen material de individuos adultos de *Ugrunaaluk* o un buen material de individuos juveniles de las especies más próximas (*Edmontosaurus regalis* y *Edmontosaurus annectens*).

Los fósiles de plantas encontrados en el mismo lugar han permitido establecer que la temperatura media anual que padecerían estos hadrosáuridos sería de 5-6 °C. Además de *Ugrunaaluk* se han encontrado otras especies de dinosaurios, tanto ornitiscuos como sauriscuos, en los mismos niveles geológicos. Además de dinosaurios, también se han documentado restos de mamíferos pero no de otros vertebrados frecuentes en yacimientos situados más al sur, como anfibios terrestres, cocodrilos o tortugas, señal de que el ambiente era demasiado frío para ellos.

## EL ALA DE UN AVE PRIMITIVA QUE VIVIÓ HACÉ 125 MILLONES DE AÑOS PERMITE DEMOSTRAR QUE LAS AVES DE ENTONCES PODÍAN VOLAR COMO LAS ACTUALES

Un equipo de investigadores del yacimiento de Las Hoyas, en Cuenca ha presentado un estudio de los músculos, tendones y ligamentos subcutáneos asociados al plumaje del ala de una pequeña ave, correspondiente a las primeras etapas de la transición entre dinosaurios terrestres y aves, hace 125 millones de años, cuyas conclusiones les ha permitido refrendar que entonces ya podían volar de manera similar a las aves actuales.

¿Cómo puede llegarse a tal conclusión a partir de un resto tan pequeño, de solo unos pocos centímetros cuadrados, que a duras penas parece dejar espacio para rotular su identificación, MCCMLH31444? En primer lugar, los investigadores han tenido que identificar al propietario original del fragmento de ala izquierda que han estudiado. Determinar que se trataba de un ave no parecía demasiado complicado, pero hay que conocer bien la morfología de las aves primitivas para concluir que perteneció a una enantiornita. Así lo han establecido al reconocer que el tercer metacarpiano se extiende más allá del segundo metacarpiano, un rasgo propio de dicho grupo de aves primitivas, del que no nos ha llegado ningún representante hasta la actualidad. Pero lo más singular es que, como explican los autores, el fósil muestra rasgos anteriormente desconocidos de la estructura que conforma un ala tan primitiva, tanto de las plumas asimétricas necesarias para desarrollar el vuelo



como también de los cálamos que se insertan a través de la piel (o patagio). En efecto, los huesos están rodeados de abundantes restos de tejidos conectivos, dérmicos y epidérmicos, asociados con varias plumas primarias grandes y asimétricas, una docena de secundarias y restos de coberteras. Las estructuras epidérmicas, constituidas por tres tipos de patagio, presentan características similares a las correspondientes en aves actuales. Además, el tejido conectivo que rodea la base de los cálamos de las plumas remeras se dispone mediante estriaciones paralelas entre sí que son características en los tendones y ligamentos de animales actuales que están sometidos a esfuerzos en muchas direcciones distintas. Todo el conjunto de estructuras observadas en el fósil de Las Hoyas en torno a las plumas necesarias para desarrollar un vuelo activo es muy parecido al que tienen las aves actuales y permite los movimientos precisos que controlan el despegue y la maniobrabilidad del animal

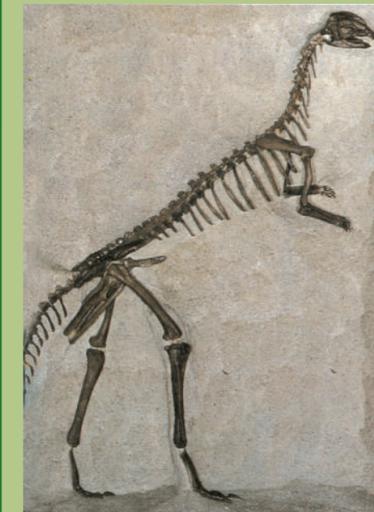
durante el vuelo.

Este pequeño fósil de hace 125 millones de años contiene las evidencias más antiguas conocidas hasta el momento de un sistema sofisticado de movimiento de las alas. Demuestra que las enantiornitinas habían perdido a principios del Cretácico la principal función de las extremidades anteriores de sus antepasados -agarrar- y que, por aquel entonces, ya las habían modificado para adaptarlas perfectamente al vuelo, alcanzando aptitudes aerodinámicas semejantes a las de muchas aves actuales.

## DRYOSAURUS

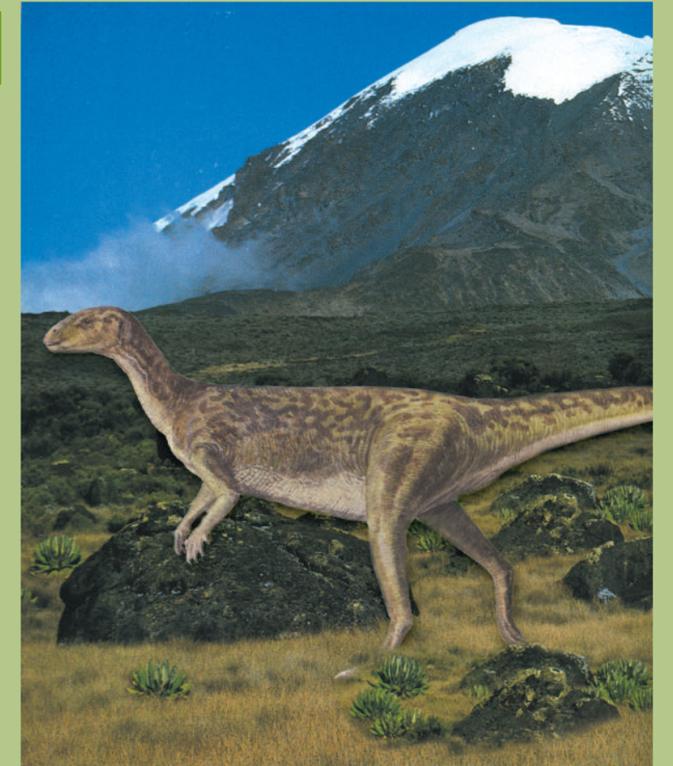
**DESKRIBAPENA:** Dryosaurusa, edo Dysalotosaurusa, horrela ere deitzen baitute, lehenengo Hipsilofodontoetarikoa izan zen, eta baita handienetarikoa ere. Horrez gain, anatomia aurreratu zuen. Hanka luze eta meheak zituen, eta bakoitzean hiru hatz zituen. Goiko masailazurraren atzealdean ez zuen hortzik, behealdekoan bai ordea, eta adarkizko puntak hortz gabeko kuxina latzarekin egiten zuten bat. Hortz egitura bereziari esker, landareak mozteko erraztasun handia zuen.

Dinosauru familia honen partaide guztiak hanka luzeak zituzten korrika egiteko, eta Dryosaurusaren tibia femurra baino askoz luzeagoa zen. Hankaren giharrak laborren inguruan batzen ziren, tendoi meheek hankaren behealdea eta oina bultzatzen zuten bitartean. Gaur eguneko gazelek eta oreinek anatomia molde berdina daukate, eta horri esker, korrika egiterakoan abiadura handia hartzen dute.



Dryosaurusa asko zabaldu zen, eta Ipar Amerikan zein Afrikan egon zen. Jurasikoaren garaian kontinente bien artean hegoaldeko ozeano Atlantiko hasiberria zegoen, eta animaliek Europatik migratu ahal zuten, Siberiak eta Alaskak bat egiten zutelako. Horren harira, ulergarria da Morrison formazioan topatu ziren aztamategi fosilek antza izatea Tanzaniako Tendaguru Hillen aurkitutakoekin.

Beraz, litekeena da Dryosaurusa Apatosaurus, Diplodocus eta Brachiosaurusa moduko belarjale erraldoiekin batera bizi izatea; Celurosauru Coelurus eta Elaphrosaurus haragijale harrapariekin; eta



Carnosaurus Allosaurus eta adarretako Cetosaurusekin.

**TAMAINA:** 3 metro luze zen.

**NOIZ ETA NON BIZI IZAN ZEN?:** Jurasikoaren amaieran eta Kretazeoaren hasieran bizi izan zen Ipar Amerikan (Colorado, Utah y Wyoming), Afrikan (Tanzania), eta ziurrenik, Australian eta European (Ingalaterra eta Errumianian).

## TENONTOSAURUS

**DESKRIBAPENA:** Paleontologo askok Iguanodontotzat hartzen dute beste Hipsilofodontoekin konparatuta oso handia zelako. Baina garezurra Iguanodontoenaren antzekoa izan arren, masailazurreko hortzen kokapenak eta formak animalia Hipsilofodontoen familiakoa zela baieztatzen du. Oso buztan luzea, lodia eta pisutsua zuen, animalia luze osoaren erdia baino gehiago buztana baitzen. Aitzineko hankak beste Hipsilofodontoenak baino luzeagoak ziren eta 900 kilogramo aldera pisatzen zuela uste dute paleontologoen, horren harira, litekeena da, bere senideek ez bezala, lau hanken gainean ibiltzea. Montanako arroketan Tenontosaurus baten hezurdura osoa topatu zuten, eta alboan bost Deinonychusen erabateko aztamak zeuden, garai horretako harrapari krudela. Hala ere, paleontologoen ustez, ziurrena da animalien heriotzak gorpuak elkartzea, baina garai ezberdinetan. Deinonychusak hiru metro luze baino ez zuen arren, haragia zarrastatzen



zuten letagin luzeak zituen, eta erpe erraldoiak atzeko hanketan. Hori horrela, animalia biek elkarren kontra egingo bazuten, Tenontosaurusaren tamaina kontutan izanda, litekeena da, azken horrek buztan luzea zartailutat erabiltzea eta bien arteko bataila gogorra egotea. Nahiz eta haragijalearen arma hilkorragi nagusitu.

**TAMAINA:** 7,3 metro luze zen.

**NOIZ ETA NON BIZI IZAN ZEN?:** Kretazikoaren hasierakoa da eta Ipar Amerikan bizi izan zen (Arizona, Montana, Oklahoma eta Texas).

# AVES del MUNDO

## BIODIVERSIDAD

En este número vamos a conocer las especies de barbudos existentes en el mundo, pertenecientes al orden de los Piciformes y a la familia de los Capitónidos. Existen 82 especies, agrupadas en 12 géneros.

Los barbudos son aves compactas y rechonchas con cabezas más bien grandes y picos robustos, cónicos y terminados en punta. Su lengua finaliza en una especie de cepillo que los ayuda a comer frutos, jugos y néctar. Viven en bosques tropicales, subtropicales y templados de África, al sur del Sáhara, Pakistán, y Sri Lanka, así como al SE de China, Filipinas, Oeste de Indonesia, Bali y Costa Rica, al norte de Sudamérica.



Barbudo tucán. *Semnornis ramphastinus*.



Barbudo de pico agudo. *Semnornis frantzii*.



Barbudito de frente roja. *Pogoniulus pusillus*.



Barbudito de frente amarilla. *P. chrysoconus*.



Barbudito de pecho blanco. *Pogoniulus makawai*.



Barbudito escolopáceo. *P. scolopaceus*.



Barbudito coronado. *Pogoniulus coryphaeus*.



Barbudito bigotudo. *Pogoniulus leucomystax*.



Barbudito sencillo. *Pogoniulus simplex*.



Barbudito culirojo. *Pogoniulus atroflavus*.



Barbudito gorgigualdo. *Pogoniulus subsulphureus*.



Barbudito culigualdo. *Pogoniulus bilineatus*.

## TXIO ARRUNTA (*Phylloscopus collybita*)

**DESKRIBAPENA:** lumaje homogeen samarra duen txoria dugu hau. Bizkarreko lumak oliba-berdean dira, ilunagoak buztanean eta hegoetan.

Bularrean eta sabelaldean ukitu horishez margotutako tonu zuriska agertzen du, besapean nabardura hori hauek ilunagoak direlarik. Begiaren gainean gutxi markatutako bekain horiska agertzen du.

Txio horiarengandik bereizteko modu bakarria kantatzen entzutea da, nahiz eta zenbait xehetasun fisiko egon: bekain markatuagoa eta hanketako kolorea, iluna txio arruntean ara argia txio horian.

**TAMAINA:** luzera:11 cm. Hego-luzera: 17-18. Pisua: 7-9 g.

**BIOLOGIA:** bertako txio habigileek hegoalderantz



negu epelagoen bila abiatzen diren bitartean, gure larreetara europar jatorriko txio-kopuru oraindik altuagoa heldzen da. Badirudi heldu berriak collybita subespeziekoak direla, eta urriak, azaroko eta baita abenduak aldera ere, heldzen dira, apirilean berriro alde egiteko. Ale habigileek lurretik hurbil dauden zuhaiskak aukeratzen dituzte bolaitxurako habia eraikitzeke, baina ez lurraren arrasean daudenak, hauek txio horien gustokoak baitira. 5-7 arrautza artean erruten dituzte eta emeak 13-15 egunetan zehar inkubatuko ditu. Habian beste 13-15 egun eman ondoren, txitoak hegan egiteko gai dira.

**ELIKADURA:** intsektu txikiz, hauen arrautzez, beldarrez eta larbez elikatzen da soilik. Zurtoin, hosto eta loreen artean bilatuko ditu, edo bestela, hegaldi laburretan harrapa ditzake.

## HEGAZTIAK

**IDENTIFIKAZIOA ETA EZAUGARRIAK:** normalean lau metroak nekez gainditzen ditu. Berez zuhaiska bada ere, zuhaitz itxura har dezake eta altuera hori gainditu. Baltzutan zurtoin nagusi bat desberdin dakioko, baina normalean ditu. Asko adarkatzen den espeziea da eta bere adasketan 20mm-rainoko arantza ugari izaten ditu.

Azala grisaska eta pitzatua du. Hostoak orrorrak dira eta 3-7 lobulo desberdin izaten dituzte. Lore deigarriak, 5 petalo zuri edo larrosaz osoturik, hamar loretako lukuloetan eta oso usaintsuak.

Fruituak heldu egiten direnean gorri kolorekoak, mamitsuak, forma biribila eta hezur bakarrekoak dira. Nahiz eta destatzean irrintsua den arren jangarria da.

Hosto biribilek haritzaren familiako (*Quercus generoa*) zuhaitzen batekin erratzera eraman gaitzake, baina Elorri zuria hostoak txikiagoak, adarretan arantzak eta fruitu eta loreak oso desberdinak ditu (*Crataegus laevigata*), ingurune menditsuagoak nahiago dituenak eta fruituan bi hezur dituena.

Bigarren espezie honen hostoek ertz zerratuak dituzte eta *Crataegus monogyna*-k aldiz leunak edo hortz txiki batzuekin.

**LORATZE:** apiril-maiatzean loratzen da.  
**ERABILERA:** hegaztiak euren habiak egiteko,



## ELORRI ZURIA (*Crataegus monogyna*)

bazterretan. Harizti azidofiloan ageri oi diren zuhaiska espezieetako bat da. Harizti-Baso Mistoetan ere izaten da, bertan basoetako argi-guneak nahiago ditu lurzoru idorrek baino. Artadi kantabiarrean ere aurki daiteke baina dentsitate askoz baxuagoan. Heskaietako ohiko espeziea da eta bakarria ere izan daiteke. Oso arrunta da era naturalan aurkitzen diren Elorri iladak ebakitzea, hesolak egiteko eta bertan txarrantxa zintzilikatzeko.

Baserri inguruetan mantentzen diren zuhaiska basatien artean aurki dezakegu espezie hau. Kopurua gutxitu den arren, oraindik ikus daitezke neurri txikiok ale batzuk. Ezin daiteke berdina esan handiak diren ale basatie buruz, eskasak eta oso puntualki agertzen bait dira.

**HEDAPENA:** Europa, Asia eta Afrikako iparraldean dago hedatuta eta zenbait subespezietan dibertsifikatu da; haietako bat, subespezie bre-



vispina, Euskal Herri osoan aurkitzen da, goimendietan 1.500-1.600 m-ko altituderaino.



aterpe eta fruituak lortzeko asko erabiltzen duten espezie bat da. Lurzoru txarrak eusten ditu eta arantzadun zuhaiska bezala oso erabilia da. Bere loreetatik sedagarria den ezitia lortzen da.

**HABITATA:** hesaki eta sasiatan, basoko mendel eta soiluneetan bizi ohi da, eta eskualde aridoetan enklabe freskoetan babesten da, ibarbaso eta erreka-

## ZUHAITZAK

## MUKIADAR LUZEA

*Cladocera viscosa*

**DESKRIBAPENA:** fruitu-gorputzak koralarren antza du eta Clavaria edo Ramaria txikiak gogorarazten dizkigu: txikia da, 2 eta 10 cm arteko altuera izan dezake; azala leuna eta likatsua izateaz gainera, arrautzaren kolore hori bizia edo horilaranja ere badu. Enbor beretik sortu eta 2 edo 3 puntaz edo adarrez amaitutako adar zilindrikoek osaten dute bere gorputza. Behealde sustratzailea da eta luzeran 20 cm neur dezaketen sustrai antzeko rizomorfo zurixkak sar-



ten dira zurezko sustratoan. Himenioa edo zati emankorra,beriz, azalean zehar hedatzen da, diapason-forma nabarmena duten basidio urkilatu, bisforiko eta handiak ditu eta esporak hialinoak, ez amilioidiak, leunak eta eliptikoak dira. Eguraldi hezea denean sortzen diren aleen mamia samurra, lingirdatsua eta elastikoa izaten da; eguraldi lehorrean sortutakoena, aldiz, larruaren antzekoa, hauskorra eta hori margula.

**HABITATA:** arrunta da Euskal Herrian. Udan eta udazkenean ateratzen da, bakarrik edo talde txikietan, koniferoaren egur usteldu eta hezeetan. Urrunetik daitezke kolore hori bizikoa baita.

**JANGARRITASUNA:** ez da jangarria, toxiko samarra baizik, zenbait kasutan urdailean eta hesteetan hainbat gorabehera sortu baititu.

## PERRETXIKOAK

# Pangolines DEL MUNDO

BIODIVERSIDAD

En este número vamos a conocer las dos especies de armadillos del género *Chamychorus*, conocidos con el nombre de pichiciegos y al Pichi (*Zaedyus pichiy*). Todos ellos habitan en Sudamérica. También vamos a conocer a las siete especies de pangolines, unos curiosos mamíferos que se han especializado en comer hormigas y, al igual que los osos hormigueros sudamericanos, introducen en los nidos de sus presas sus largas y estrechas lenguas. Su tamaño varía de los 30-35 cm. que mide el pangolín de cola larga, hasta los 75-85 cm. del pangolín gigante.



Armadillo de tres bandas brasileño. *T. tricinctus*.



Pichiciego grande. *Chlamyphorus retusus*.



Pichiciego menor. *Chlamyphorus truncatus*.



Pichi. *Zaedyus pichiy*.



Pangolín gigante. *Manis gigantea*.



Pangolín chino. *Manis pentadactyla*.



Pangolín del Cabo. *Manis temminckii*.



Pangolín arborícola. *Manis tricuspis*.



Pangolín arborícola de cola larga. *M. tetradactyla*.



Pangolín indio. *Manis crassicaudata*.



Pangolín malayo. *Manis javanica*.

## LAS CRÍAS DE ELEFANTES ESTRESADOS ENVEJECEN ANTES Y TIENEN MENOS HIJOS

Tras analizar los datos de 10.000 elefantes asiáticos de tres generaciones, los autores de un estudio publicado en la revista *Scientific Reports* concluyen que el estrés al que están sometidas las hembras durante la época en la que más trabajan en la industria maderera reduce la capacidad reproductiva de sus crías. También recuerdan que los paquidermos en zoológicos occidentales también sufren situaciones de estrés

El estrés afecta de muy diversas formas a los organismos de los seres vivos, incluso antes de nacer. Al igual que a los humanos, los elefantes también sufren sus consecuencias.

Las crías de elefantes asiáticos (*Elephas maximus*) que nacen cuando sus madres están experimentando altos niveles de estrés envejecen antes y tienen menos descendencia durante su vida, según asegura esta investigación realizada por científicos de la Universidad de Sheffield, en Reino Unido. Con ella, señalan, pretenden ayudar tanto a frenar el declive de esta especie, que la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza considera amenazada, como a conocer mejor el proceso de envejecimiento en humanos.

El estudio se hizo con elefantes asiáticos, que son un poco más pequeños que los africanos. Los científicos tuvieron acceso a una base de datos de Myanmar en la que se han registrado los nacimientos y las muertes de 10.000 elefantes empleados en la industria de la madera, y que abarcan tres generaciones (nacieron entre 1941 y 2014).

En el continente asiático muchos elefantes viven en semicautividad. Fueron domesticados hace miles de años y suelen trabajar en la industria maderera empujando y transportando troncos de árboles, ayudando en la construcción, en tareas agrícolas o para transportar personas. En el pasado, se usaron también para combatir en guerras.

Según recuerdan los autores del estudio, se trata de una especie amenazada que cuenta con una población salvaje estimada de entre 38.500 y



52.500 ejemplares, más 16.000 ejemplares que viven en cautividad. Las hembras alcanzan la madurez sexual hacia los 10 años y el periodo de gestación se prolonga durante 22 meses, tras el cual paren una sola cría. Al nacer, los bebés pesan ya casi 100 kilogramos y miden un metro de altura. El cuidado maternal de su cría se prolonga durante unos cinco años. Las hembras pueden seguir siendo fértiles hasta los 55 o 60 años de edad. Su estudio, dice el artículo, es interesante para investigar el proceso de envejecimiento porque el hecho de que puedan llegar a alcanzar los 80 años permite su comparación con los humanos.

Los investigadores midieron en las hembras una hormona asociada con el estrés (glucocorticoides metabolizados) para averiguar en qué meses del año lo sufren más. La concentración media de esta hormona durante los periodos de alto estrés (junio, julio y agosto) fue un 46% más alto que el resto de los meses. Ese trimestre coincide con la época del monzón, en la que los elefantes tienen que trabajar muy duro arrastrando troncos a los ríos.

La reducción en el número de crías que tienen las hijas de las hembras sometidas a fuerte estrés en la época del parto es significativa, según los autores. Las hembras nacidas durante esta temporada tuvieron un 15,9% menos de crías durante su vida reproductiva que aquellas que habían nacido durante el resto del año.

### Estrés en zoológicos

"Las malas condiciones de vida durante la infancia han sido vinculadas a la aparición de numerosas enfermedades humanas, pero se desconoce si el estrés en etapas tempranas de la vida también acelera el envejecimiento en especies longevas", ha explicado Hannah S. Mumby en una nota de prensa de la universidad.

"A pesar de que se reproducen un poco más cuando son jóvenes, esto no compensa el marcado declive global, por lo que acaban teniendo menos descendencia", añade la investigadora del Departamento de Ciencias para los Animales y las Plantas de la universidad británica.

Los autores sugieren que sus resultados también pueden tener implicaciones para los elefantes asiáticos de los zoológicos occidentales, donde pueden estar sometidos a estrés debido a las condiciones de cautividad en las que viven y en otros países donde también tanto los animales que viven en la naturaleza de forma salvaje como los que están cautivos pueden estar expuestos a estrés.

### Conflictos con el hombre

Desde hace años la organización conservacionista WWF alerta del declive de la población del elefante asiático. En India, por ejemplo, la principal amenaza para ellos es el conflicto con los humanos debido a la creciente pérdida de su hábitat. El aumento de la población en el subcontinente ha hecho que zonas que hasta hace pocos años estaban deshabitadas sean ahora núcleos poblacionales. Los elefantes causan destrozos en zonas cultivadas por lo que, a pesar de que son muy utilizados en la industria maderera y en tareas agrícolas, con frecuencia son considerados una amenaza.

Para intentar paliar este problema, cinco ONG internacionales anunciaron este año un macroproyecto para asegurarles un espacio en el que puedan migrar sin enfrentamientos con los humanos. El objetivo de World Land Trust (WLT), Wildlife Trust Of India (WTI), Elephant Family, el Fondo Internacional para el Bienestar Animal (IFAV) y la filial holandesa de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) es proteger y conservar un centenar de corredores para elefantes durante la próxima década, para lo que están recaudando 28 millones de euros.

## AVISTAN UN GATO MONTÉS RECIÉN EMANCIPADO EN LOS HUMEDALES DE SALBURUA

Tras catorce años sin señales de la especie.

El gato montés es un animal nocturno que solo se deja ver de día si ha llegado el frío. Es solitario, excepto cuando está en celo, tímido, crepuscular y muy independiente. A los tres meses de nacer, ya campea con su madre. Al poco, sin que haya empezado el invierno, se emancipa. Una tarea que cada vez se le complica más por estos lares. En Alava hay déficit de hábitats que se ajusten a sus necesidades: frondosas masas forestales con refugios en los que esconderse. Por eso, ha sido una gran sorpresa que haya aparecido un ejemplar joven de esa especie por los humedales de Salburua. Hacia catorce años que no se detectaba la presencia de este carnívoro en la zona. Dos fotógrafos de la Naturaleza habituales del Anillo Verde tienen la prueba.



El primero en descubrirlo fue José Antonio Legaristi. En uno de sus largos paseos, el 14 de septiembre, tuvo la fortuna de toparse con un ejemplar en la balsa de Arkaute. Poco después, el 3 de noviembre, Patxi Varona, también vio un gato montés, seguramente el mismo, y pudo retratarlo. La alegría para el Centro de Estudios Ambientales, gestor del Anillo Verde, fue tremenda. "Una estupenda noticia", señalaron desde el CEA, tras dar a conocer la información.

## VOLKSWAGEN, LA VERGÜENZA DE EMITIR DOS MILLONES DE TONELADAS DE GASES CONTAMINANTES

Si los 500.000 vehículos trucados de Volkswagen en EEUU hubiesen circulado por Bilbao durante seis años, hubiesen lanzado a la atmósfera 10.000 veces más gases contaminantes de lo autorizado.

Según los datos reconocidos por la propia compañía, los vehículos diésel de Volkswagen con modificaciones en el software de control de emisiones debieron emitir alrededor de 40 veces más de lo que la empresa certificaba. Puesto que la normativa exige no más de 80 miligramos de óxidos de nitrógeno (NOx) emitidos por kilómetro recorrido, 40 veces esta cantidad implica 3.2 g de NOx emitidos por kilómetro. Teniendo en cuenta que estamos hablando de medio millón de vehículos en EEUU y seis años desde 2008, podemos estimar, a una media de 10.000 km recorridos por año y por vehículo, unos 30.000 millones de kilómetros; y esto, con emisiones de 3 gramos de NOx por kilómetro supone 90.000 toneladas de NOx emitidas en los 6 años, 15.000 toneladas de NOx por año. Si extendemos este cálculo a los 11 millones



de vehículos trucados reconocidos por Volkswagen, obtenemos casi 2 millones de toneladas de NOx a lo largo de seis años, 330.000 toneladas por año en todo el mundo.

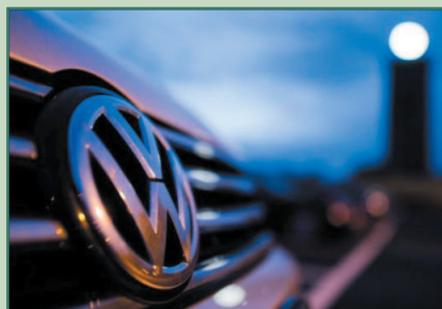
Por comparación, la normativa actual solo permite 40 microgramos (millonésimas de gramo) de NOx por metro cúbico de aire y por año.

Para hacernos una idea de lo que han sido esas emisiones, vamos a pensar en Bilbao. Si consideramos Bilbao, y un espacio de 100 metros de altura (casas de 30 plantas), podemos estimar que este espacio de Bilbao son 40.000 millones de metros cúbicos. Multiplicando esto por 40 microgramos de NOx obtenemos 1.6 toneladas de NOx anuales en Bilbao en un año como cantidad permitida.

Por la capital de España circulan diariamente unos 500.000 vehículos. Si los 500.000 vehículos Volkswagen de EEUU hubiesen circulado por Madrid durante estos 6 años (2008 a 2014), hubiesen lanzado a la atmósfera 15.000 toneladas de NOx por año. Dividiendo esto por 1.5 toneladas (cerca de 1.6 que es el límite) sale que esos vehículos Volkswagen habrían emitido 10.000 veces más de lo autorizado, y ya esta cantidad permitida genera la boina amarillenta que desde hoy se ve cubriendo Madrid, y que seguirá sobre Madrid durante los próximos 10 meses. Incluso si lo que han emitido esos vehículos no hubiese sido 40 veces lo certificado, sino 10 veces, eso implicaría 3.750 toneladas de NOx por año. Y si esto se hubiese emitido en Madrid, sería 2.500 veces más de lo permitido. Imaginen 11 millones de vehículos trucados. Es una vergüenza que una empresa como Volkswagen haya cometido semejante atropello ambiental que perjudica a la salud de todos los ciudadanos.

## UN ESCÁNDALO AMBIENTAL

Las emisiones de 11 millones de vehículos que Volkswagen ha intentado ocultar equivalen a la contaminación atmosférica que generan en un año todos los vehículos, las plantas eléctricas y la agricultura en el Reino Unido. Aproximadamente, un millón de toneladas de gases contaminantes, principalmente óxidos de nitrógeno, según estimaciones de The Guardian.



Es decir, que hemos estado tragando humo, mucho más humo de lo que creíamos en nuestras ciudades... Hasta 40 tóxicos contaminantes se han encontrado en el humo de los motores Diesel: una receta casi implacable para el asma, la inflamación de las vías respiratorias, la irritación las fosas nasales y la garganta, los ataques cardíacos, las enfermedades cerebrovasculares y el cáncer de pulmón.

La contaminación mata (a unas 400.000 personas al año en Europa) y va siendo hora de que la ciudadanía despierte como lo hizo ante el tabaco.

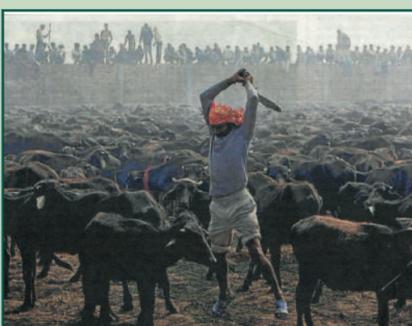
Curiosamente, los paralelismos entre la industria del tabaco y del automóvil son cada vez más evidentes. Los dos han intentado engañar a la opinión pública: unos ocultando los efectos nocivos de los cigarrillos y los otros "trucando" a conciencia las mediciones para que los coches pudieran contaminar impunemente.

Lo malo del escándalo que ha dejado en evidencia no sólo a Volkswagen, sino a toda la industria del automóvil, es que puede acabar en multas millonarias que sirvan para ralentizar aún más el avance inaplazable hacia el coche eléctrico. La complicidad de los políticos empieza también a quedar en evidencia, y ante esto no cabe más que la movilización de los ciudadanos para reclamar acciones urgentes contra la contaminación urbana.

¿Para cuándo la creación de auténticas "zonas de emisiones cero" reservadas para peatones, bicicletas y vehículos eléctricos? ¿A qué esperan las ciudades para prohibir el uso de los coches de combustión en el centro? ¿Para cuándo unos cascos urbanos realmente "libres de coches", como el que planea la ciudad de Hamburgo?

El escándalo de las emisiones debería servir para acelerar el tránsito a las ciudades sostenibles y respirables.

## SE PONE FIN AL MAYOR SACRIFICIO DE ANIMALES DEL MUNDO



El templo de Gadhimai, en Nepal, ha anunciado que ya no habrá más sacrificios de animales en el próximo festival previsto para 2019. Los peregrinos, que mataban a los animales para conseguir una vida mejor, sustituirán la matanza y la violencia "por el culto y la celebración pacífica".

## BIZKIAKAIA BIZKAIA POSEE 59 LUGARES DE INTERÉS ECOLÓGICO A CONSERVAR

La Estrategia de Geodiversidad incluye las zonas de Urdaibai, Plentzia-Mungia y Enkarterri.

Algunos están en el subsuelo. Otros se encuentran a simple vista, aunque sean unos de los grandes desconocidos del paisaje que estos elementos han modelado durante milenios. Es un patrimonio a conservar y Bizkaia lidera la lista entre los tres territorios históricos de Euskadi. Cuenta con 59 lugares de interés entre los 150 incluidos en la Estrategia de Geodiversidad.

El Gobierno vasco preserva un legado que, en algunos casos, alcanza la talla mundial. Libros abiertos de la historia, Urdaibai, Plentzia-Mungia y Enkarterri son las tres zonas con mayor confluencia de tesoros geológicos en un inventario que, con horizonte en 2020, pretende mejorar los cauces de gestión, si bien sus entornos, en la mayoría de los casos, se encuentran en áreas naturales con algún grado de protección en los poco más de 7.200 kilómetros cuadrados de superficie de Euskadi.

La lista de joyas geológicas incluye no solo la catalogación de los puntos de referencia uno a uno, sino que recoge una valoración cuantitativa de la vulnerabilidad y el riesgo de degradación que poseen los Lugares de Interés Geológico (LIG), según su estado de conservación o gestión. Así, según la estrategia trazada por el departamento de Medio Ambiente y Política Territorial del Gobierno vasco, existe un total de 19 lugares de Interés Geológico que "poseen una vulnerabilidad intrínseca entre alta y muy altas, mientras que otros 31 están en una categoría media".

En el ranking de zonas más amenazadas se encuentran las cuevas de Pozalagua y Goikoetxea -en Karrantza y Urdaibai-, y la Troca del Carlista. So tres emplazamientos "susceptibles a variaciones mínimas en sus condiciones o susceptibles al simple contacto", siendo especialmente sensibles a cualquier variación en sus condiciones naturales.

Cabe resaltar que la mayoría de los entornos amenazados incluidos en la lista roja se encuentran en Bizkaia. "En cuanto al riesgo de degradación se observa que 85 de los 150 LIGs sufren algún tipo de riesgo", sobre todo



Cuevas de Pozalagua.



Cantera de Ereño.

motivado por la posible huella humana que pueden padecer. En total son 150 lugares los que sufren amenazas frecuentes entre otros motivos por la erosión natural y las basuras que generamos los seres humanos. Menor es la cifra, por el contrario, de los lugares con riesgo muy alto por desarrollo urbanístico o de infraestructuras. Tan sólo existen cuatro, ninguno de ellos en Bizkaia. En lo que respecta al expolio, existen 38 áreas tipificadas en el plan multidisciplinar elaborado por el Gobierno vasco. Esta última catalogación de aplica a los LIGs en los que es muy fácil encontrar y extraer elementos de valor sueltos, como por ejemplo fósiles, minerales o rocas. "La mayor parte son yacimientos paleontológicos", añade el documento de gestión.

El plan de choque, que incluye elementos representativos de los últimos 360 millones de años presentes en la historia geológica de Euskadi, busca preservar el legado geológico reuniendo medio centenar de acciones para el cumplimiento

efectivo de los objetivos y definiendo un modelo de gestión para garantizar la geodiversidad.

Otro de los objetivos es desarrollar la educación y la formación, incidiendo en el geoturismo -un ámbito emergente-, mientras también se impulsa la difusión de escenarios internacionales "en los que, afortunadamente Euskadi es cada vez más tenido en cuenta como referente". Con un inventario que podría incorporar nuevas joyas geológicas, ya que no es un documento cerrado, los Lugares de Interés Geológico están siendo incorporados a los instrumentos de ordenación del territorio.

De la misma forma, se han definido "las necesidades de vigilancia e inspección" para realizar una evaluación de los emplazamientos protegidos. El objetivo es que para 2017 se alcancen un nivel de ejecución de las actuaciones previstas del 50%, llegando al 10% en 2020. Se trata, por tanto, de que Bizkaia siga cuidando de sus joyas geológicas.

## UN INVENTARIO QUE OFRECE "UN MODELO DE GESTIÓN INTEGRAL"

La consejera de Medio Ambiente y Política Territorial, Ana Oregi, destaca el valor de la estrategia para la "conservación integral de este patrimonio geológico".



Hasta hace bien poco no existía una estrategia unificada para la preservación de la geodiversidad. Fue el año pasado, 2014, cuando el Gobierno vasco, previa catalogación de los 150 Lugares de Interés Geológico (LIG) de Euskadi, dio con la fórmula más idónea. Desde entonces se trazó el camino hacia la geoconservación. Así lo apunta la consejera de Medio Ambiente y Política Territorial, Ana Oregi, quien remarca que la Estrategia de Geodiversidad "supone un modelo de gestión integral del patrimonio geológico que garantiza su conservación y promoción un uso sostenible y compatible con el desarrollo económico y rural".

Este documento "reúne medio centenar de acciones para el cumplimiento de los objetivos y que definen un modelo de gestión integral". Pero Oregi diferencia ese ámbito entre "la conservación y preservación". En primer término "permite un uso sostenible del recurso ya sea científico o educativo, mientras que el segundo pretende la protección total del mismo sin ningún tipo de uso", según afirma. No obstante, el objetivo es claro: la geoconser-

vación "evita la destrucción del elemento geológico y previene, corrige y minimiza posibles daños". No en vano, Euskadi dispone de valiosas formaciones, si bien se pueden padecer "daños o pérdidas si no se identifican y gestionan adecuadamente".

"Algunas afecciones serían las que pudieran generarse por urbanizaciones, vertederos y escombreras, dragados y excavaciones, algunas prácticas deportivas, la indiscriminada recolección de minerales y fósiles o el emplazamiento de algunas bases turísticas", señala la consejera. Por eso ha resultado "importante" para el Gobierno vasco definir una Estrategia de Geodiversidad, ya que "con una adecuada gestión nuestro patrimonio geológico se conserva e incluso genera en su entorno una interesante actividad científica, educativa y hasta de desarrollo económico en el medio rural". Así y en menos de un año de desarrollo "ya han sido varios los congresos y certámenes geológicos internacionales que hemos desarrollado en Zumaia y Bilbao divulgando su contenido", agrega Oregi.

Euskadi "alberga un patrimonio geológico de relevancia internacional, en el que destacan 3 de los 64 estratotipos existentes en el mundo", junto a cinco lugares de interés geológico de relevancia internacional, recogidos en el proyecto Geosites. Todo este patrimonio "constituye un libro con 60 millones de años de la historia de nuestro planeta", concluye.

## UN PROGRAMA FINANCIADO POR LA UE CON 1,3 MILLONES DE EUROS RESTAURARÁ LOS SISTEMAS DUNARES VASCOS

Las dunas son formaciones escasas en una orografía dominada por los acantilados y también son extremadamente frágiles, hasta el punto que un fuerte temporal puede acabar en un solo día con la lenta, constante y minuciosa labor que la naturaleza ha tardado décadas en realizar.

Los sistemas dunares que salpican la costa cantábrica fueron una de las "víctimas" más dañadas por la furia de las ciclogénesis explosivas que el año pasado asolaron buena parte del litoral. Ahora, tres comunidades autónomas, Euskadi, Cantabria y Asturias, se han aliado para recuperar diez de los ecosistemas dunares más degradados de su costa con un doble objetivo: reparar los daños y a su vez convertir estos espacios en un reclamo turístico por su alto valor ecológico. Junto con el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, instituciones de las tres comunidades autónomas citadas, han puesto en marcha el proyecto Arcos (Arenales costeros), una iniciativa cofinanciada por la UE dentro del programa Life con 1,3 millones de euros para los próximos tres años. Para ello se han seleccionado diez hábitats catalogados como Lugar de Importancia



Dunas de Zarautz.

Comunitaria dentro de la red europea Natura 2000 y que presentan un alto nivel de degradación. En Euskadi, la actuación se centrará en las playas vizcaínas de La Arena (Muskiz-Zierbena) y la de Laida (Ibarrangelua) así como en las dunas de Santiago (Zumaia) y Zarautz, en Gipuzkoa. En Cantabria, los expertos han seleccionado los sistemas dunares de Liencres (Piélagos) y de Somo (Ribamontán del mar), así como la playa de Berria-Helgueras, en los municipios de Santoña y Noja. Por último, en Asturias se actuará en las dunas de Barayo, en las localidades de Navia y Valdés, en la playa de Verdicio, en Gozón y en las de Vega, ubicadas en el término municipal de Ribadesella. "Son auténticas joyas de la naturaleza y, aunque presentan un estado altamente deteriorado,

conservan parte del ecosistema sobre el que poder actuar. Regenerar lo que hay, mantener la superficie y en algunos casos recuperar espacios ya perdidos", señala el coordinador del proyecto, Tomás Emilio Díaz, decano de la Facultad de Biología de la Universidad de Oviedo y director científico del Jardín Botánico Atlántico de Gijón. En la iniciativa participan, además, la Sociedad de Ciencias Aranzadi del País Vasco, la Diputación de Gipuzkoa y el Gobierno de Cantabria, así como todos los

ayuntamientos implicados. La presión humana, sobre todo durante el verano, es uno de los principales enemigos de las dunas, ya que normalmente interrumpen los accesos a las playas y son pisoteadas por los bañistas, muchas veces desconocedores de su valor ecológico. "La práctica de algunos deportes y otras actividades de ocio provocan una reducción de la estabilidad dunar al alterar la estructura de su vegetación. En dunas de pequeñas dimensiones el efecto de la actividad humana es todavía más significativo hasta el punto de que, en algunos casos, la recuperación se plantea muy complicada", señalan los responsables del proyecto. Las especies invasoras también altean consi-

### "EN DOS AÑOS SE VERÁN LOS PRIMEROS RESULTADOS"

Todas las intervenciones previstas en el proyecto Arcos se realizarán con el horizonte temporal de 2018, aunque su coordinador, Tomás Emilio Díaz, cree que en un plazo de dos años "ya podremos ver y disfrutar de los primeros resultados".



#### Dunas de Laida

Un terrible temporal registrado a mediados de 1950 arrasó todo el cordón dunar que hasta entonces existía en la desembocadura del Oca, en la ría de Urdaibai. Posteriormente, el funcionamiento de un astillero en Murueta que precisaba de frecuentes dragados en el estuario "ha interferido notablemente en la dinámica sedimentaria", según consideran los responsables del proyecto. La puntilla para las dunas de Laida han sido los temporales de los últimos años, que han acabado con los resultados de "gran interés" obtenidos por las tareas de recuperación puestas en marcha desde 1999. Aún así se muestran optimistas respecto a la recuperación de un área natural en "la actualidad muy dañada y casi desaparecida".

#### Dunas de La Arena

También de la mano del hombre ha sido la culpable de la extrema degradación del sistema dunar de la playa de La Arena, en la margen derecha del río Barbadún. Antiguamente, el cauce formaba una extensa marisma antes de su desembocadura que fue ocupada por instalaciones petrolíferas, ahora desmanteladas. "Se trata de un ancho sistema dunar muy transformado y degradado, con una elevada presión turística debido a la cercanía de zonas muy pobladas del Nervión". Apenas queda estructu-

ra dunar, a excepción de "unas cuantas plantas dominadas por la vegetación invasora plantada intencionadamente por motivos "ornamentales" como la uña de león (*Carpobrotus edulis*)", entre otras. En la parte del cordón exterior aún se puede encontrar vegetación endémica, como la grama marina, el barrón, la corregüela marina, el cardo y la lechetrezna marina. Las zonas central y oriental son irrecuperables, al estar ocupadas "por aparatosas edificaciones y antiestéticos ajardinamientos".

#### Dunas de Zarautz

Junto con las dunas de Laida, este espacio fue uno de los más afectados por los temporales que azotaron la costa vasca el año pasado; fueron literalmente engullidas por el mar. Su elevada exposición al oleaje han conducido a la erosión del pie de la duna donde es frecuente observar "derrubios y taludes producidos por los temporales, sin poder recuperar un perfil estable en momentos de aporte de arena por el mar", consideran los expertos.

Dos terceras partes del primitivo sistema dunar fueron urbanizadas desde principios del siglo pasado en la expansión del casco urbano de Zarautz hacia la playa. Su constitución es estrecha y con fuerte pendiente debido, entre otras razones al efecto barrera provocado por el cerramiento de un campo de golf y el camino que discurre por la zona superior de la duna. La grama y el polígono marinos son algunas de las especies vegetales que se conservan; es destacable que tres de las plantas dunares amenazadas mantienen aquí sus únicas poblaciones en Euskadi: *Medicago marina*, *Galium arenarium* y *Alyssum loiseleurii*.

derablemente este delicado ecosistema, pero han sido sobre todo los graves daños provocados por los fuertes temporales de mar desatados durante los últimos dos inviernos lo que ha encendido todas las alarmas. En casos como las dunas de Laida o las de Zarautz, las potentes ciclogénesis explosivas acaecidas en 2014 acabaron prácticamente con estos biotopos; solo en Laida, la fuerza de las mareas arrastraron nada menos que 150.000 metros cúbicos de arena.

#### Captadores de arena

Entre otras acciones previstas, los responsables del proyecto Arcos contemplan la instalación de captadores de arena, estructuras que favorecen de forma artificial la formación de las dunas, la instalación de pasarelas de acceso entre los aparcamientos y paseos peatonales y los arenales, así como la delimitación de las zonas más delicadas; cuando finalice el programa se habrán colocado 5.000 metros de vallado de cuerda y postes de madera. Díaz es consciente de que esta es una de las medidas más



Playa de La Arena.

susceptibles de desatar la polémica entre los vecinos, por lo que pide "tranquilidad". "No vamos a impedir a ninguna persona disfrutar de la playa". "En algunas zonas será imprescindible vallar pero será en espacios que no utilizan ni el 1% de los bañistas", detalla el catedrático. Los vecinos serán, a su juicio, los principales beneficiarios de algunas actuaciones que buscan hacer de las dunas "una fuente de riqueza, no solo

natural". "También pretendemos que estas zonas se conviertan en un valor desde el punto de vista del ecoturismo; cada vez hay más gente interesada en conocer zonas vírgenes en una costa muy urbanizada".

Otra de las actuaciones del programa consistirá en la reforestación de estas zonas con 360.000 semillas de 21 especies protegidas por la legislación en las tres comunidades, así como la plantación de al menos 15 especies raras o amenazadas. Entre las plantas endémicas catalogadas como "en peligro de extinción" se encuentran las mosquitas doradas (*Linaria supina*) y el alhelí de mar (*Malcolmia littorea*), pero en estos sistemas dunares crecen algunas más que han justificado el interés de la Unión Europea por conservar estos hábitats de la red Natura 2000, como el trébol marino (*Medicago marina*) o la azucena de mar (*Pancretium maritimum*). Paralelamente, se eliminará un 5% de los pinos, especialmente en Santiago y Barayo, y otro 5% de las especies invasoras que alteran estos delicados ecosistemas.

## EL ENIGMÁTICO ANIMAL AVISTADO HASTA HACE UN SIGLO EN EL NORTE DE ESPAÑA ERA UN LINCE EUROASIÁTICO

El análisis de ADN recuperado de restos de ocho ejemplares revela que el animal descrito desde hace siglos en el norte de España era el lince boreal o euroasiático. Por primera vez se demuestra que esta especie vivió en España, al menos hasta hace 400 años, pero su población se extinguió.



El enigmático animal que se citaba en documentos históricos y del que hablaban cazadores del norte de España desde hace siglos, pero de cuya presencia no había pruebas, era el lince euroasiático o boreal (*Lynx lynx*). Un equipo de investigadores ha demostrado por primera vez que este felino, que pesa el doble que el lince ibérico (*Lynx pardinus*), vivió en el norte de España hace, al menos entre 11.000 y 400 años, pero que su población se extinguió. "Hemos demostrado que el lince euroasiático era una especie autóctona española, por lo que habrá que cambiar el estatus de este animal en nuestro país y clasificarlo como una especie autóctona extinta", señala Ricardo Rodríguez Varela, primer autor de este artículo publicado en Journal of Zoology. El trabajo está firmado por investigadores del Centro Mixto UCM-ISCI, entre los que se encuentra Juan Luis Arsuaga, codirector de Atapuerca, y de la Universidad de Oviedo. Según relata este paleontólogo experto en ADN antiguo, aunque había indicios y testimonios de la presencia de este esquivo animal en el norte de España, no había ningún ejemplar disecado u otra prueba que demostrara que vivió en nuestro país. De hecho, algunos investigadores sostenían que este pariente del lince ibérico nunca llegó a vivir al sur de los Pirineos.

#### Restos de entre 11.000 y 400 años

Los científicos procedieron a analizar restos óseos de ocho animales hallados por espeleólogos en simas del norte de España o conservados en museos, como el Arqueológico de Cantabria, con una antigüedad estimada de entre 11.000 y 400 años. También analizaron huesos de ocho animales de Dinamarca y los compararon con otros restos de lince actual-

les y antiguos recogidos en otras investigaciones. Extrajeron ADN de las muestras y su estudio reveló que se trataba del lince euroasiático, un animal que en la actualidad vive en buena parte de Europa y en parte de Asia. Rodríguez cree que, en cualquier caso, la presencia de este felino en España debió ser bastante minoritaria. Los restos más antiguos que han analizado datan de hace 400 años, aunque el científico recuerda que hay referencias a este animal más recientes, por lo que es posible que el lince euroasiático viviera en la cornisa cantábrica hasta hace un siglo aproximadamente: "Era casi como un fantasma", señala.

Mucho más extendido estuvo el lince ibérico, del que en la actualidad se está llevando a cabo un programa de reintroducción en la naturaleza, tanto en España como en Portugal.

Además de pesar el doble que el ibérico, el lince euroasiático o boreal tiene las patas más largas y está mejor preparado para moverse por la nieve. También hay diferencias en su dieta: "Mientras que el lince ibérico se alimenta casi exclusivamente de conejos, la del euroasiático es más variada e incluye corzos, liebres, etc., según la zona en la que se encuentre", explica Rodríguez.

Según se detalla en el estudio, el lince euroasiático fue diferenciándose del ibérico desde hace 1,18 millones de años. Con la excepción de la Península Ibérica, su presencia está bien documentada en Europa desde finales del Pleistoceno, aunque se había especulado con la idea de que había convivido con el lince ibérico en el norte de España.

En la Edad Media, el lince euroasiático se extinguió en Reino Unido, y su población fue en declive en el resto de Europa aunque, hace 200 años, fue reintroducido en distintos lugares. A principios del siglo XX fue desapareciendo de algunos puntos del sur, centro y oeste de Europa en los que vivía debido, sobre todo, a la pérdida de su hábitat por la deforestación, la caza directa y la competición con otras especies por sus presas. Sin embargo, la puesta en marcha desde los años 70 del siglo pasado de diversos programas para reintroducirlo y protegerlo, junto con la recuperación de la población de sus presas favoritas, ha aumentado su población. En Reino Unido, donde desapareció hace 1.300 años, están intentando reintroducirlo de nuevo a través del programa Lynx UK Trust.

## HALLAN EN LA CUEVA DE SANTA CATALINA DE LEKETIO LOS VESTIGIOS MÁS ANTIGUOS DE LA PESCA DE BACALAO EN EUROPA

Los arqueólogos desconocen cómo los grupos humanos que frecuentaban esta gruta vizcaína hace 12.000 años podían capturar bacalao de hasta 20 kilos.

El acantilado sobre el que se levanta el faro de Lekeitio estaba hace 12 años a unos cinco kilómetros de la costa. La boca de la cueva de Santa Catalina- hoy encima de la rompiente- se abría un amplio valle fluvial, el estuario del río Lea. A punto de acabar la última Edad del Hielo, que había comenzado 88.000 años antes, este cubría una gran parte del continente europeo y de las islas Británicas, que entonces no eran islas. La acumulación de agua helada en el hemisferio Norte había provocado un descenso y retroceso del mar: no existían ni el Canal de la Mancha, ni el mar del Norte, ni el Báltico, y las aguas del Cantábrico eran mucho más frías que hoy. "Aquí había aves árticas similares a las que viven actualmente al norte de Noruega", explica el arqueólogo Eduardo Berganza. El paisaje vizcaíno era predominantemente estepario, con algunos bosques de pinos y abedules. Los humanos que viven en la cueva lekeitiarra cazan todo lo que se pone a tiro de sus aros, flechas y lanzas -ciervos, renos, pingüinos, búhos, patos-, recolectan frutos de la tierra y del mar, y con arpones y anzuelos de huso pescan platijas, salmones y bacalao. Mucho bacalao. "Santa Catalina es la pesquería de bacalao más antigua e Europa", asegura Berganza. Junto a su compañero José Luis Arribas, excavó el yacimiento entre 1992 y 2000, dentro de un proyecto financiado por la Diputación Foral de Bizkaia. Los dos acaban de presentar la primera monografía sobre esta cueva, centrada en restos vegetales, animales y humanos que han estudiado una veintena de especialistas.

### Una dieta variada

Los vestigios, procedentes de 9 metros cuadrados excavados de los 80 que tiene la gruta, son una ventana a la costa cantábrica de finales del Magdaleniense, un mundo de cazadores-recolectores. El ser humano no ha domesticado ni plantas ni animales. Es nómada: va donde hay comida. Viste con pieles, tiene herramientas de piedra, hueso y madera, arcos y flechas, vive en cabañas y tiendas, cocina con hierbas, curte pieles y en determinadas épocas del año ocupa cuevas. Santa Catalina es una de ellas. La frecuentó entre hace 12.000 y 8.000 años. Los restos humanos son escasos. Del periodo más antiguo y frío -hasta hace unos 10.000 años-. Sólo se han recuperado dos dientes de leche. Según el equipo de investigación dirigido por



Bacalao

Francisco Etxeberria, de la Sociedad de Ciencias Aranzadi, corresponden a uno o dos individuos de unos 10 años que tuvieron "una alimentación muy rica en fibras vegetales". Parte importante de la dieta de los habitantes de Santa Catalina eran aves como el alca gigante- un pingüino extinguido de hasta un metro de altura y cinco kilos de peso-, los búhos real y nival, y los patos. "Hay mucho ciervo y una enorme cantidad de reno, que es la segunda especie cazada. Es una novedad. El Pirineo marcaba hasta hace poco una especie de frontera natural para el reno, que sólo se encontraba al Norte. Ahora sabemos que baja hasta aquí por el accidentado corredor costero de tierras emergidas", indica Arribas.

La otra gran novedad es el bacalao. Se han recuperado cerca de 200 fragmentos, incluidas vértebras y trozos de cráneo con marcas de corte. Algunos restos corresponden a ejemplares de más de un metro de longitud y hasta 20 kilos que aquellos humanos pudieron transportar enteros o en parte desde la costa. "No sabemos cómo los atrapaban. Es posible que entonces el bacalao se acercara a la costa. Tampoco sabemos lo que hacen junto al mar, a cinco kilómetros del yacimiento. Si hay secaderos o algo parecido", reconoce Berganza. La posterior subida global de temperaturas y el consiguiente ascenso del nivel del océano dejó esa parte de la historia sumergida bajo las aguas, fuera del alcance de la arqueología.

### Asados de carne



Alca grande.



Santa Catalina no es la residencia permanente de aquellos humanos "sería estacional, pero muy recurrente. Hay una capa de más de un metro de espesor de tierra mezclada con cenizas de hogueras", señala Arribas. "Vinieron muchas veces e hicieron muchas hogueras", dice Berganza. Las fogatas, explican los investigadores, no estaban delimitadas por piedras, pero sí se localizan en los mismos lugares en las diferentes épocas, lo que demostraría que "hubo una ocupación organizada del espacio habitado en la cueva". Las maderas usadas difieren según las épocas: en la más antigua, son "enebro, madroño y pino, por ese orden de preferencia"; luego, las más abundantes son el abedul y los "Quercus" (robles, encinas, alcornoques...); y, en la época más reciente, predominan los "Quercus". Hay restos de la quema de arbustos en todos los niveles.

El fuego ayudaba a hacer frente al frío, pero también servía para cocinar. El estudio de los huesos de Santa Catalina lleva a los arqueólogos a sospechar que "la práctica culinaria del asado de carne" fue la causante de las huellas de exposición al fuego que presentan muchos de ellos. "El reiterado predominio porcentual de costillas quemadas con respecto al resto de elementos esqueléticos indica que su afectación no se debió exclusivamente a una proximidad casual al fuego, sino a una acción intencionada de tratamiento de la carne que afectó al hueso", escriben en la monografía que acaba de ver la luz como número 4 de la serie de la revista "Kobie" dedicada a las excavaciones arqueológicas de Bizkaia. Habrá otra, dedicada a los "muchísimos" útiles de hueso, sílex y cantos rodados que se han recuperado hasta el momento.

El bacalao desaparece de la dieta de los pobladores de la cueva lekeitiarra hace unos 10.000 años, cuando el clima empieza a templar. Entonces, llegan a la gruta restos de sardinas y anchovas, aunque no puede precisarse si como comida de humanos o de aves. Los clanes que frecuentan Santa Catalina hasta hace unos 8.000 años recogen sistemáticamente lapas, erizos de mar, percebes y crustáceos; y siguen cazando ciervos, además de corzos, jabalíes y patos. Con un traje y debidamente aseados, los inquilinos prehistóricos de la gruta no se diferenciarían de nosotros.

Aquellos hombres, ya en la primera época, trabajan el cuero, cosen las prendas -se han encontrado agujas de hueso-, puede que utilizaran calzado y usan adornos. De su arte, se han encontrado algunas muestras: un colgante hecho con un hioide de bóvido que tiene motivos geométricos en ambas caras y una representación esquemática de una cabeza de toro; y un percutor consistente en una placa alargada y fina de limonita grabada en todas sus caras y en la que hay dos figuras superpuestas de un caballo y un toro. Además, se han recuperado 85 dientes de renos, rebecos y ciervos serrados, "que puede que formaran parte del mundo de los simbólicos", señala Arribas.

## DESCUBREN EN BARRIKA RESTOS DE HOGARES NEANDERTALES

El equipo investigador halla en el yacimiento de Aranbaltza herramientas y útiles cuya antigüedad calculan, se sitúa entre 50.000 y 150.000 años.

No se lo imagina, asegura que lo está viendo. Un arroyo, junto a él una pequeña playa, con barro seco. Y un grupo de neandertales, probablemente no muy numeroso, que descansa en su hogar. "Cocinando, por la noche se sentarían al lado del fuego, tallarían los sílex, trabajando la piel, porque necesitarían vestidos. Recopilado, madera, dedicando parte del tiempo a recoger alimento y el resto, a vivir". Joseba Ríos, arqueólogo del CENIEH -Centro Nacional de Evolución Humana de Burgos-, lo tiene muy claro. Y es capaz de visualizar una época en la que, asegura, habría rinocerontes, mamuts e incluso leones y hienas paseando por Barrika. El Barrika antiguo, se entiende. Prehistórico. En el actual, en Aranbaltza, han aparecido restos de hogares neandertales, numerosas herramientas que dan fe de su paso por la zona; un yacimiento al aire libre que podría cambiar muchas cosas, sobre todo, la manera de ver y entender a una población que ya no solo viviría en cuevas. Los propietarios de la hípica que metros más arriba todavía está cerrando detalles antes de su apertura, no terminan de creérselo. Hace tres años que un equipo formado por una docena de personas -entre ellas se encuentran expertos y estudiosos voluntarios llegados de Francia, Burgos o Argelia-, dirigidas por Ríos comenzó a trabajar en una zona en la que ya en los años 60 se descubrieron los primeros indicios, cuando todavía era una cantera. Ha llovido mucho desde entonces, pero no fue hasta su primera campaña, en 2012, cuando realizaron los primeros sondeos y descubrimientos. Muchos de ellos, tal y como pensaban y sin defraudar sus expectativas, pertenecientes a la época Châtelperroniense, que comprende el periodo de transición entre la extinción Neandertal y la llegada de los primeros humanos modernos a Europa -con unos 40.000 años de antigüedad-. Pero como suele suceder en algunos yacimientos, terminaron llevándose sorpresas, ambientadas



en periodos todavía más antiguos: ocupaciones de neandertales al aire libre datadas entre los 150.000 y los 50.000 años. Y ese es un material que en la Península Ibérica escasea.

"Es uno de los pocos lugares en toda la Península que tiene este proceso bien representado, por lo que resulta especialmente interesante. En la Cornisa Cantábrica se excava sobre todo en cuevas, los materiales se conservan mejor. Y en toda la región no se ha hecho absolutamente nada de arqueología paleolítica al aire libre", explica Ríos. El trabajo, financiado por la Diputación de Bizkaia y el Ayuntamiento de Barrika,

es único y ofrece la posibilidad de conocer lo que hacían estos pobladores fuera de las cuevas. "Nos va cambiar mucho la visión sobre estos asentamientos. Pensábamos que vivían de una manera y ahora podemos decir que no era exactamente así, sino algo mucho más complejo".

La mejor pista ha llegado de la mano de un sedimento rojizo y de tonos negruzcos, un espacio donde los investigadores entienden que hubo una hoguera. Fuego y, por tanto, un hogar. Junto a ella, el sílex que utilizaban para fabricar herramientas. Ha aparecido aquí, pero es habitual también en yacimientos situados a 40 kilómetros de distancia. No solo lo cogían y se lo llevaban, como hasta ahora pensaban los arqueólogos, sino que se quedaban, hacían sus hogueras, e incluso traían bloques de basalto para, probablemente, refugiarse del viento.

"Es un sitio de hábitat, no creo que se quedaran de manera muy prolongada en el tiempo, pero fabricaban herramientas, cazaban... Habían vida", cuenta Ríos. Al lado del río y con un microclima adaptado a sus necesidades, la estampa conformaba una zona perfectamente protegida de las inclemencias, un lugar perfecto para descansar. Un pequeño escondite que guarda un tesoro y que, todavía hoy, sigue resultando espectacular.

## LA CAPA DE NIEVE MÁS BAJA DE LOS ÚLTIMOS 500 AÑOS EN LA SIERRA NEVADA DE CALIFORNIA

El cambio climático y la sequía que azota a California desde hace cuatro años están acabando con lo que no lograron 675.000 años de glaciaciones. La capa de nieve en las montañas californianas de Sierra Nevada durante este año 2015 se encuentra en el nivel más bajo de los últimos 500 años, según recoge un nuevo estudio dirigido por la Universidad de Arizona, en EEUU y publicado en la revista Nature Climate Change.



cada año durante siglos. Mediante el uso de las cronologías de anillos de árboles que se remontan al año 1405, el equipo de investigadores de la Universidad de Arizona descubrió que esta capa de nieve en la Sierra Nevada se encuentra en su nivel más bajo desde 500 años.

La escasez de precipitaciones durante el invierno, sumado a unas temperaturas récord en California en enero, febrero y marzo de este año, son las principales causas de la falta de nieve registrada en 2015. Un dato relevante si se tiene en cuenta que cerca del 80% de

las precipitaciones en California se produce en los meses de invierno. "La nieve es un sistema de almacenamiento natural", explica Trouet en una nota emitida por la Universidad de Arizona. "En un clima seco como el que tiene California, el almacenamiento de agua es fundamental para poder disponer de depósitos cuando hay escasez de lluvia en verano". Años atrás, la nieve acumulada en Sierra Nevada se fundía lentamente durante los meses más cálidos del año, así, el agua de deshielo reponía el caudal de arroyos, lagos, aguas subterráneas y embalses. La diferencia que marca la caída de estos niveles en las capas de nieve tiene que ver con el cambio en las precipitaciones durante el invierno, por eso, cuando las precipitaciones llegan en forma de lluvia en lugar de nieve, el uso de agua acumulada para los veranos secos es más limitado. Soumaya Belmecheri, una de las principales autoras de este estudio, alerta de las consecuencias de este bajo nivel de nieve en el año 2015, "No solo afecta al consumo humano de agua, sino también a la extinción de futuros incendios forestales".

Si no hay nieve, no hay agua, y desde hace años en California cada vez nieva menos. Ni siquiera las lluvias torrenciales y nevadas más grandes de lo habitual que se esperan para este invierno por el fenómeno meteorológico de El Niño parecen estabilizar la situación.

Este equipo de investigación, liderado por la profesora Valerie Trouet Soumaya Belmecheri, alerta del bajo nivel de nieve en las montañas californianas de Sierra Nevada comparándolo con los niveles de nieve registrados durante los últimos cinco siglos.

"El aumento de temperaturas conducirá a sequías con mucha más frecuencia que rebajarán los niveles de nieve, por eso debemos estar preparados" asegura Trouet. "El calentamiento antropogénico está provocando que la sequía sea aún más severa."

La cantidad de lluvia que cae durante el invierno en el Valle Central de California es el indicador con el que se mide la cantidad de nieve que cae en las montañas de Sierra Nevada. Y el crecimiento de los árboles es uno de los mejores testigos de la cantidad de precipitaciones que ha caído

## UN NUEVO ESTUDIO CONSIDERA QUE LOS ANTEPASADOS MÁS ANTIGUOS DE LOS VASCOS ERAN AGRICULTORES DE ATAPUERCA DE HACER 5.500 AÑOS

El estudio de los genomas de ocho agricultores prehistóricos que vivieron en el territorio que hoy es Burgos hace entre 5.500 y 3.500 años considera que éstos serían los ancestros más antiguos de la población vasca actual, y no los cazadores del Mesolítico de hace 10.000 años, como se sugería hasta ahora.

Las nuevas técnicas para obtener ADN están permitiendo rescatar información genética de restos antiguos de hace miles de años y comparar los genomas de nuestros ancestros con los de las poblaciones actuales. Un investigación publicada en Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS) analiza el genoma de ocho agricultores que vivieron hace entre 5.500 y 3.500 años y lo compara con las poblaciones ibéricas actuales.

Los restos de estos ocho individuos fueron encontrados en el Portalón de Cueva Mayor de Atapuerca (Burgos), uno de los lugares del mundo donde mejor se conservan restos de la última fase de la evolución humana. Posteriormente, los científicos compararon la información genética de estos agricultores de Atapuerca con genomas ya secuenciados, tanto de otros granjeros del Neolítico (de entre 7.000-3.500 años de antigüedad) y cazadores del Mesolítico (de hace unos 10.000 años), como de individuos representativos de las actuales poblaciones ibéricas. Todos estos genomas están disponibles en una gran base de datos internacional que está siendo construida a partir de los estudios genéticos que se realizan, y al que tienen acceso los investigadores de todo el mundo.

"Hemos comprobado que estos agricultores de Atapuerca proceden de la misma ola migratoria que llegó desde Oriente Próximo a Europa", explica la investigadora mexicana Cristina Valdiosera, coautora del estudio. Esa oleada salió del territorio que hoy es Oriente Próximo hace unos 7.000 años aunque unos grupos fueron hacia Centroeuropa y otros se dirigieron hacia el Mediterráneo y la Península Ibérica.

"Estos primeros agricultores se mezclaron con las poblaciones nativas de cazadores recolectores que vivían en la Península, que eran muy diferentes genéticamente", señala Valdiosera. Así, mientras los granjeros tenían la piel clara y los ojos oscuros, los cazadores recolectores (el único individuo secuenciado en España es el hombre de La Braña en León) tenían ojos claros y la piel más oscura. La transición de esa forma de vida de cazadores a agricultores asentados en un territorio es uno de los capítulos más importantes de la prehistoria humana.

### Ancestros más antiguos de la población vasca actual

Una de las principales conclusiones que destacan los autores de su trabajo es que



estos agricultores de Atapuerca serían los ancestros más antiguos de la población vasca actual, y no otros grupos más antiguos, como se sugería hasta ahora. Una de las teorías, recuerda Valdiosera, sostiene que los vascos proceden de las poblaciones de cazadores recolectores que vivieron hace unos 10.000 años, algo que descartaría su estudio.

### Una población singular

"Los vascos constituyen una población muy singular dentro de Europa por varias razones. Por un lado son genéticamente distintos al resto de los ibéricos. Por otro lado, su idioma es único y no tiene conexión con ninguna otra lengua indoeuropea. Basándose en estas diferencias, se había sugerido que tenían un origen muy antiguo, anterior a la llegada de la agricultura a la Península, llegando a remontarse a los cazadores del Mesolítico, hace unos 10.000 años", explica Valdiosera, que realizó su doctorado con Juan Luis Arsuaga, codirector de los yacimientos de Atapuerca, y que actualmente investiga en tres centros, la Universidad Complutense de Madrid, la de Uppsala (Suecia) y la Universidad de La Trobe de Melbourne (Australia).

"Pero hemos visto que los vascos actuales no tienen ninguna conexión genética con los cazadores del Mesolítico. Su origen es antiguo, y se remonta a varios miles de años atrás, pero dentro del Neolítico, por lo que no es antiguo como se pensaba", añade.

Basándose en los restos encontrados, cree que sus ancestros habrían vivido hace unos 5.000



años. "Como máximo, su antigüedad sería de 7.000 años, con la llegada de los primeros agricultores. Hace 10.000 años sólo había cazadores recolectores en la Península, que son genéticamente muy diferentes a los primeros agricultores. No hay ninguna conexión que nos haga pensar que los vascos están relacionados con esas poblaciones del Mesolítico", detalla Valdiosera. "Hemos comparado el genoma de estos agricultores del Neolítico con el de andaluces, gallegos, vascos, asturianos, cántabros, y del resto de poblaciones ibéricas actuales. De todos ellos, presentan mayor similitud con los vascos", explica.

Asimismo, han visto que, con la excepción de los vascos, todas las poblaciones ibéricas actuales estudiadas tienen una influencia genética del centro de Asia, del Cáucaso y del Norte de África (la más reciente). "Esto implica que los vascos debieron estar relativamente aislados hasta hace 5.000 años. Y por ello, se asemejan más a los granjeros de Atapuerca, que no están mezclados con individuos de esas otras regiones de África y Asia".

Su estudio también respaldaría la teoría de que fueron poblaciones extranjeras las que implantaron la agricultura en la Península Ibérica. Poblaciones extranjeras llegaron con el conocimiento de la agricultura y lo implantaron en la Península, descartando la hipótesis de que llegó a la Península debido al aprendizaje entre poblaciones.

### El niño del Portalón

Para realizar esta investigación, que se ha prolongado durante dos años, analizaron huesos y dientes que encontraron sueltos y en enterramientos, tanto de hombres como de mujeres: "En realidad estudiamos 16 individuos, pero el ADN de algunas de las muestras estaba muy mal preservado por lo que finalmente sólo utilizamos ocho", relata la investigadora.

Del que obtuvieron más ADN es del esqueleto casi completo de un niño de entre 6 y 7 años hallado en 2012: "Estaba enterrado de una manera muy particular. La cabeza estaba perfectamente acomodada entre tres bloques de piedras para protegerlo y había sido cubierto con restos de cerámicas muy bonitas", recuerda. Junto al niño encontraron también un cervatillo en su posición anatómica, a modo de ofrenda. Un estudio anterior de María Castilla ya había revelado que el niño murió debido a carencias nutricionales, pues sufría raquitismo y escorbuto.

Según señala la investigadora, estudiar individuos que vivieron hace entre 5.500 y 3.500 años, durante la Edad del Bronce y la Edad del Cobre, les ha permitido ver la evolución genética fruto de la mezcla entre cazadores y agricultores. "En los individuos menos antiguos, de hace 3.500 años, hay un mayor componente de cazador recolector que en los de 5.500 años", afirma.

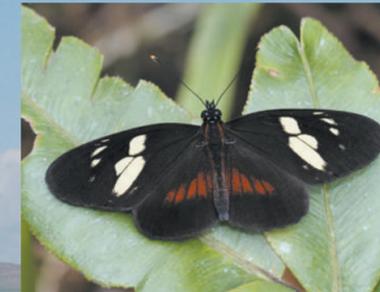
# MARIPOSAS TROPICALES DEL MUNDO

## BIODIVERSIDAD

En este número vamos a seguir conociendo la diversidad de especies del género *Eresia*, perteneciente a la familia de los Ninfálidos (Nymphalidae). Estos lepidópteros son popularmente conocidos con el nombre de mariposas patas de cepillo. Como la gran mayoría de los miembros que componen su familia, se trata de mariposas de una gran belleza y cromatismo alar. Precisamente esta belleza les hace ser muy codiciadas por los coleccionistas. Su masiva recolección y la destrucción de sus hábitats hace que muchas especies de este género estén amenazadas.



*Eresia datis phaedima*



*Eresia datis manto*



*Eresia datis conyba*



*Eresia clio*



*Eresia ithomioides*



*Eresia euinice*



*Eresia emerantia*



*Eresia pelonia*



*Dagon pusila*



*Janatella leucodesma*



*Chlosyne narva*



*Chlosyne lacinia*

## LAINOTSUA PANTERA

(*Panthera nebulosa*)



**Tamaina:** bere gorputzak (burua-ekin) 61-110 cm artean neurtzen du. Buztana 55-91 cm artean dago. Bere altuerak, gurutzean, 80 cm du.

**Pisua:** 15-23 kg artean pisatzen du.

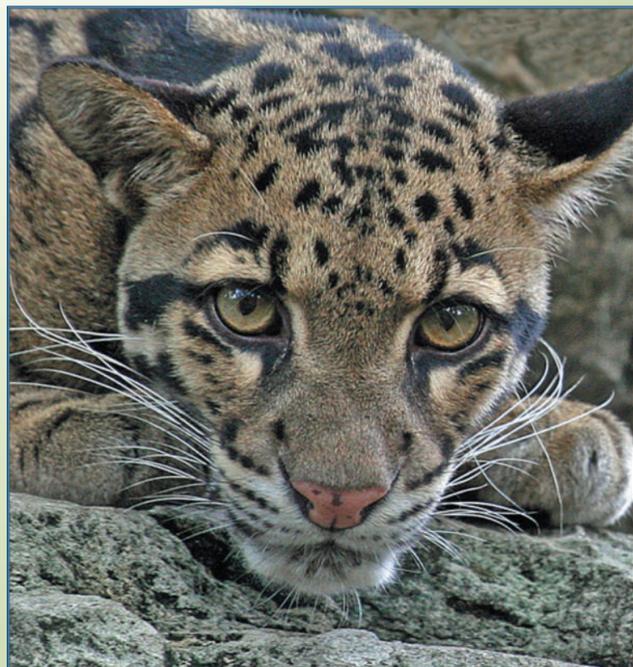
**Habitata:** oihana eta baso trinkoak (2500 m-ko altuerara arte).

**Banaketa:** Nepaletik Txinako Hego-ekialderaino eta Malaysiar penintsula. Taiwango uharteak, Huinán, Sumatra eta Borneo.



Lehoinabar goibelaren gorputzera sendoa da, hankak labur samarrak dira eta buztana luzea da. Bere goiko letaginak -beste felidorenak baino luzeagoak-, eta ebakortzak erabil-

tsua. Katu handi baten tankerako garezurra eta hortzak ditu; gorputza, berriz, felido txikiena bezalakoa du. Lainotsuak Pantera bere betortz ezinago luzeak ditu tasunik bereizgarrientzat, familia bereko gainerako espezieenak baino luzeagoak proportzioan; horrexegatik, hain zuzen, jada iraungita dagoen tigre sable-horzdunarekin alderatu izan da. Jokabideari dagokionean ere erdibidean dago, katu handiek nahiz felido txikiak bezalatsu jokatzeko baitu aldiari aldiari. Nolanahi ere, ezin aldera daitezke ezeinek: katu txikien antzeko urrumak egiten ditu, baina ez dauka orro egiterik; eta katu handien antzekoak ditu, berriz, jateko modua eta gorputz-jarrerak. Bestalde, orbanik bitxiak eta berezienak dituen espezieetako da, hodei-itxurako orban beltzak alegia. Bizkarraren atzealdean, esaterako, oso ilunak dira orban horiek; iradoki izango baligute bezala, nolabait, ilaje marradunak ilaje orbanetzatuetatik eratorritakoak direla.



tzen ditu harrapakinarek haragia urratzeko, horretarako burua atzeratz darama.

Duela gutxi arte, pentsatzen zen, lehoinabar goibela, ia eskusiboki zuhaitzetako felidoa zela, eta bizitza osoa oihan-gangan pasatu zuela, baina oraingo ikerketek beste gauzari buruz hitz egiten dizkigute: lehoinabar honen ohiturak lehorreko eta egunekoak dira.

Dena den, felido hori aparteko igokaria da, zuhaitzeko enborratik buruz behera jaisteko gai da, eta adarretatik hankaz gora zintzilikatzen ere gaitzak du, harrapakinarek gainean erortzeko.

Ernaldiak 86-93 egun artean dirau. Handik aurrera emeak 1-5 kume artean lortuko ditu, ia beti bi kume, , itsuak eta babesgabeak dira. Hamar edo habietara begiak irekitzen dituzte eta jaki sendoa hartzeari ekiten diote hamar eta erdi astetan. Bere kolorea eta helduarena zeharo desberdinak dira sei hiltzete arte, izan ere, alboetako orban handiak ilunak dira.

UICN-ek argitaraldutako Zerrenda Gorrian, "espezie kalteberatza" agertzen du. CITES-ek Lehenengo Gehigarrian sartzen du. Bere basoko habitataren desagertzearen kausa nagusia, nekazaritza da. Alde batzuetan, bere ehiza zorrotza izan da, bere ilajea larru-merkataritzarako oso erakargarria dela eta.

Agian, jadanik Hainango irlatik desagertuta dago. Taiwan-en subespezie desberdina eratzen du (buztana motzagoarekin) (*P. nebulosa brachyurus*), baina 1983. urtetik ez da berrirori ikusi, baina nahiko probalea da, Erdialdeko mendilerrotako alde helezinetara bizitzera joatea.

1990. urtean Copenhaguen "Europaische Erhaltungszucht Programme" (EEP) edo beste moduz esanda, Europako Gatibualdian Heziketaren Programa egin zen.

Libre dagoen animalien portzentaia ez da handia, 10.000 heldu ugaltzaile baino gutxiago dira. Baina arazo nagusia da bere edozein populaziotan ez dagoela 1000 ale baino gehiagorik.

Galtzeko zorian dagoen, hau bezalako felido exotikorik eta bitxirik ez dago-hau, Tibeteko mendikateko baso nahasplatsuetan eta Sumatra eta Borneo uharteetako oihan tropikalik zerratuenean bizi da, bertako landaredi trinkoetan ezkatuturik.

Apenas ikertua izan den egoera basatian. Elur-pantera bezalatsu, felido txiki eta felido handien artean zangalatraba dagoen katua da pantera laino-

**EZAUGARRIAK:** arrek hainbat kolore erakusten dituzte, esate baterako, zuriak, horiak, berdeak, grisak, marroiak eta beltzak. Emeak, berriz, berdeak hori-koloreko patriorekin dira. Harritzen den ezaugarri nagusia, arren aurpegian protuberantzia handia da, bera 2 cm-ko luzera izatera ailega daiteke.

Arraren gorputza lautua da: bai bizkarraldean baita sabelean ere eta bere bizkarraldeko gandorra buztanaren erdialdean amaitzen da. Emeetan, berriz, buztanaeren hasierara arte bakarrik ailegatzen da.

Gatibualdian oso kameleoi eraginkorra da, 7 urtera arte bizi daiteke edo gehiago. Subespezie asko deskribatu egin dira. Haiak guztiak Afrikako ekialdetik banaturik (Tanzania eta Kenya).

*Bradydion fischeri fischeri*-aren kasuan, aurpegiko prozesua oinarrian eta puntan bezain zabala da, zerra-itxurako ezkata gutxirekin. Bizkarraldeko gandorra zuzena da eta kono-itxurako ezkata txikiak lehenengo herenean bakarrik ditu. Emeek aurpegiko prozesu txikia dute, milimetro batzuetako luzera dute eta bizkarreko lehenengo herenean tutu-formako ezkata txikiak dituzte.

Subespezie hau Nguru mendietatik Usambara mendietaraino bakarrik bizi da.

*Bradydion fischeri multiberculatum*-aren bereizgarri nagusia aurpegiko prozesua da, izan ere, oinarrian zabalagoa da, punta biribilduarekin. Bizkarraldeko gandorra zerra-itxurakoa da eta tuberkulu-formako ezkata nabarmenak.

Subespezie hau Usambara mendietan



## BRADYPDION FISCHERI

ailega daitezke (buztan eta gutzi).

**BIOLOGIA:** espezie obobiparoa da. Estalketak gertatu ondoren, ernaldiak 5-6 hilabete bitartean irauten ditu. Gero emeak 8-14 kumez artean erditzen dira. Hamabi hilabeteko kumeek heldutasun sexuala lortzen dute. Bere bizi-itxaropena 3-5 urteren artean ibiltzen da



**ELIKADURA:** intsektuez elikatzen da (beldarrak, labezomorroak, tximeletak eta matxinsaltoak).

**HABITATA:** klima moderatua duten mendietako basoetan bizi da, 1.800-3.500 m-ko altuerara dauden zuhaixketan eta zuhaitzetan batez ere, eta non temperatura oso gutxi aldatzen den urtean zehar.

**BANAKETA:** Afrikako endemikoa. Bere banaketa-aldeak Tanzania eta Kenya osatzen ditu.

## ERTZ HORIAK DORTOKA KAXA

*Cuora flavomarginata*

**EZAUGARRIAK:** Dortoka honen eskola beltz-kolorekoa da eta konkortu samarra, bizkarraldearen gainean orno-marra horia du eta bere bazterreko-ezkatetan ertz horiak ditu. Ezkata bakoitzaren gainean, sarritan, handitze-eraztunak oso nabariak dira, honek eskolari erliebea ematen dio.

Bular-oskolaren atzeko lobulua luzea da eta ez dago moztuta bere atzeko aldean, honek buztanari eta atzeko hankei zeharo babesa ematen die. Bere burua grisaxka edo berdexka kolorekoa da, marra hori batez homitua. Honek, lepoaren hasieran "U" egin ondoren, begi bakoitzari lotzen dio. Goiko masailazurra eta buruaren alboak hori bizi-kolorekoak dira eta barbula bai horikoa bai arrosa izan daiteke. Bere gorputzadarrak horiak dira eta aurreko hankak ezkata handiez estalirik daude.

Arren bular-oskola aurreko aldean atzealdean baino biribilduagoa da. Hiru subespezie deskribatu dira: Taiwan-go ertz horiak dituen kaxa dortoka (*Cuora flavomarginata flavomarginata*), Taiwan-en bizi dela; Ryu-Kyu-ko ertz horiak dituen kaxa dortoka (*Cuora flavomarginata evelynae*) Ishigaki, Shima eta Iriomota uharteetan bizi dela. Eta Txinako ertz horiak dituen dortoka kaxa (*Cuora flavomarginata sinensis*).

**TAMAINA:** Espezie txikia da, bere eskolak 17cm-ko luzera gainditzen ez duen tamaina bat izan ohi du.



inoiz ez da murgiltzen, baizik eta uretako azalaren gainetik mugitzen da. Uztailean ugalketa gertatzen da. Emeek, lurrean egiten duten zulo batean arrautza bakarra ezartzen dute. Honek 23-43 mm neurtzen du. Urtero, eme bakoitzak bi errunaldi lortzen ditu. Jaiotzean, 40 mm inguruko luzerako kumeek neurtzen dute.

**HABITATA:** Eskualde hezeetan bizi da, baita ur-korontetatik eta arrozsoretatik gertu ere.

**ELIKADURA:** Bere elikadura oso aldakorra da, baina belarjalea, batez ere. Ez du jaten moluskurik ezta zizareak ere.

**BANAKETA:** Bere banaketa-aldeak Txinako hegoaldea (Fukien-go, Hunnan-go eta Szachuan-go probintziak), Taiwan eta Ryu-kyu uharteak, osatzen ditu.

Tamaina txikiko hegaztia da, 25 zentimetro ingurukoa. Burua nabarmena da, mokoia motza eta ahoa oso zabala baititu. Hegoak eta buztana luzeak dira. Goialdea nabar grisa, okrea eta beltzez ziprztindua da. Hegoak arre ilunak dira, eta orban gaztaina eta grisak ditu. Buztana nabarra da, eta orbanak ditu. Behealde okrea, horixka da, eta zeharkako ildaska ilunak ditu. Zintzuraren alboetan orban argiak ditu. Mokoia beltza eta hankak nabarrak dira.

Palearktikoan zehar banaketa zabala duen espeziea da. Gure kontinenteko latitude garaietan ekiditen ditu. Gure lurraldean oso sakabanatuta dago. Halatan, mendietako gailurretan bakarrik falta da. Populazioak, hemen, migratzaileak eta udakoak dira eta udazkenean latitude epelagoetara joa-



## ZATA ARRUNTA

(*Caprimulgus europaeus*)

ten dira.

la ingurune guztietan bizi da, zuhaitzi handi eta trinkoetan izan ezik. Nahiago ditu landare txikiak eratuak

landarediak, besteak beste, txilardiak, iralekuak, larreak eta bazkalekuak. Landazabaletan eta hostozabalen eta koniferoen basoen soilguneetan ere ageri da. Gauean eta egunsentian aritzen da, eta egunez hartzen du atseden. Hegaldia isila, gozoa eta alderria da, eta txiri ugari egiten ditu. Bakartia da, baina migrazio-garaien talde txikiak osatzen ditu. Habia lurrean egiten du, zoko-



harrapatuta ere hainbat banako hiltzen dira.

Espezie hau kontserbatzeko neurriak umatze-habitata hobetzera eta kontserbatzera bideratu behar dira, eta horretarako nekazaritza-jarduerak zentuzkoak izan daitezten sus-tatu behar da.

gune txiki batean. Bertan estali gabeko habia motza egiten du. Urtean bi aldiz bi arrautza errun ohi ditu. Batez ere, airean harrapatzen dituen intsektuez elikatzen da. Batzuetan, harrapakinak lurrean ere harrapatzen ditu.

Lurraldeko zati zabaletan ohiko espeziea da. Hala ere, populazioaren dentsitatea ez da oso handia. Europako populazioak erregresio gogorrean daude.

Populazioen erregresioaren eragile nagusiak dira habitata eraldatzea, batez ere nekazaritza-lurrak, azkenaldian, laborantza intentsiboak egin eta pestizidak gehiegi erabiltzen baitira. Hesi zinegetikoen aurka jota eta ibilgailuek harrapatuta ere hainbat banako hiltzen dira.

**IDENTIFIKAZIOA ETA EZAUGARRIAK:** urteroko landarea da, ilegabea, eta 10-40 cm-ko altuerako zurtoin tenteak ditu. Hostoak linealak dira eta sekzio semizilindrikoa eta punta kamutsa dute; pixka bat mamitsuak dira. Infloreszentzia galburu laxoa da, glomerulutan antolatuta dauden 1-3 lorez osatua.



## PYROLA MINOR



Glomeruluek itxura zirkularra edo lobati-zirkularra dute. Loreak hermafroditak dira, oso txikiak, oro har, 2 mm-tik beherako diametroa dute. Periantoaren piezak (ez dauka sepalo edo petalo berezirik) ez ohi dira oso lodituak izaten. Obarioak 2-3 estigma ditu. Haziak lentikularrak, horizontalak eta beltzak dira eta 1-5 mm-tik gorako diametroa dute.

**LORATZE:** ekaina eta urria bitartean loratzen da.

**HABITATA ETA HEDAPENA:** lurzoru lohitsu

oso heze eta gazikaretan bizi da, itsasertz atlantikoko estuarioetako kanpoko padura halofiloan, urak oso maiz hartzen dituen eremu garaietan. Euskadin 4 estuarioetan bizi da, baina Butroe itsasadarraren erdiko ibilguru bakarrik da ugaria.

**MEHATXUAK:** espezie honen mehatxu nagusiak dira bere habitata oso ahula dela eta giza jardueren ondorioz etengabe degradatzen dela, bereziki paduren lehorketaren eta hiri-gintza-garapeneren ondorioz. Espezie hau zeharo mugatuta dago oso urriak direlako hidrodinamismo txikia duten baina egunero mareen urek hartzen dituzte eremu lohitsu gazikarak. Populazioen hedadura eta tamaina asko alda daiteke urte batetik bestera, udaberriaren amaieran eta udan izandako klima-baldintzen arabera. Beraz, interesgarria izango litzateke espezie honen eta urteroko beste hainbat espezie halonitrofiloren (*Sauceda albescens*, *Salicornia sp.*) jarraipena egitea, populazio horien joera zein den ezagutzeko.

El (*Gobius cobitis*) es el mayor gobio que habita en la costa vasca, pues su tamaño puede llegar a alcanzar los 30 centímetros, si bien los ejemplares más comunes miden entre 16 y 23 centímetros de longitud.

Su hábitat lo constituyen los fondos rocosos y rocoso-arenosos litorales, desde apenas un metro de profundidad hasta los 10 ó 15 metros. También se le puede encontrar en las charcas profundas intermareales.

Este pez alcanza la madurez sexual a los dos ó tres años de vida. Entonces, al llegar la primavera siente la llamada de la reproducción. Las hembras fijan a las piedras y conchas del fondo numerosos huevecillos más bien alargados y piriformes que el macho fecunda seguidamente y se encarga de cuidarlos hasta que eclosionan. Hasta entonces los defiende de los predadores que intentan devorarlos, y les procura una continua oxigenación "abanicándolos" con sus aletas pectorales para así hacer circular por ellos una ligera corriente de agua.

Su esperanza de vida no supera los diez años, tiempo que al igual que todos los peces, continúa creciendo, de manera que los ejemplares mayores son siempre los más viejos. Su alimentación está basada en alevines de peces, anélidos, crustáceos y moluscos. Cuando el alimento es escaso, a diferencia de otros gobios, puede llegar a ingerir incluso algas.

Su área de distribución comprende el Atlántico, desde Marruecos hasta el este del Canal de la Mancha y Mediterráneo. En las últimas décadas se ha detectado la migración de poblaciones del Mediterráneo al norte del mar Rojo, que han atravesado el Canal de Suez.

En la costa vasca está presente en los fondos arenoso-rocosos de toda la Costa Vasca (Urdaibai, Jaizkibel, Kobaron, Zumaia, costa de Lekeitio y Ondarroa). Es muy abundante

### ¿Cómo reconocerlo?:

El gobio gigante es la mayor especie de

## GOBIO GIGANTE,



### EL GOLIAT DE LOS GOBIOS

la familia de los Góbidos que habita en la Costa Vasca, ya que los ejemplares más viejos pueden llegar a alcanzar los 30 centímetros de longitud.

Se caracteriza por tener una enorme y voluminosa cabeza provista de unos labios muy gruesos, mayores que los de los demás gobios.

Su cuerpo, opaco y voluminoso, presenta un color variable, según el fondo en el que habite (rocoso con abundancia de algas rojas tipo

geleidales o más arenoso con algas verdes). Por ello los ejemplares suelen presentar una tonalidad entre pardusca y rojizo amarillenta en los flancos, mientras que su dorso tiene algunas manchas violetas o azuladas. Todo su cuerpo está recubierto por una abundante mucosidad y se va estrechando desde detrás de la cabeza hasta la cola.

Sus ojos son más bien pequeños, con un diámetro igual o menor que la distancia que hay entre ellos.

Sus aletas ventrales forman una ventosa con la que se adhiere un poco a las rocas y evita ser arrastrado por la mar de fondo. Esta es una adaptación de este pez a la vida intermareal, donde la resaca es abundante. Su aleta anal es algo más corta que la segunda aleta dorsal. La aleta caudal es grande y presenta el borde posterior muy redondeado. La línea lateral del gobio gigante, también llamado gobio de roca, está provista de más de 50 escamas y los radios de su primera aleta dorsal no están libres en su final.



**G**orputz arrosa laranja du, eta garroetan orban beltzak. Tamaina handiko eta ziba-formako maskor batez babesturik dago 40 zentimetro artekoa izan daiteke. Irekigunea obalatu da eta luzera osoaren ia erdia hartzen duen kanal bat du amaieran. Ertzak koska batzuk ditu operkulu korneoarekiko zeharka jarrita, animalia biltzen denean babesteko. Maskorraren marrazkiak txirikorda txikien itxura du, eta orbanak ditu, kanpoko ezpainaren hortzen antzeko kolorekoak.

Atlantikoan, Bizkaiko Golkoko kostetatik Portugalera agertzen da, eta Mediterraneoan, Gibraltarreko itsasartetik Liguriako itsasoko Italiako kostaraino (Sizilian bakana), eta Tangerretik Aljeriaraino. Balkanetako kostako inguru batzuetan ere agertzen da, baita Greziako mendebaldeko kostan ere. Hondo arrokatsu eta lohitsueta bizi da, edo baita fanerogamo-zelaietan ere infralitoraletik zirkalitoralea.

Espezie haragijalea da, eta moluskuak eta ekinodermatuak jaten ditu, itsas izarrak



## ITSAS KURKUILA (CHARONIA LAMPAS)

batez ere. Sexuak berezita daude, eta barne-ernalketa du. Emeak errute bereizgarria uzten du arroka gainean: bobina-forma du, 3 zentimetro luzekoa eta laranja-kolorekoa, eta ehunka arrautza biltzen ditu barnean.

Kantauri itsaso portuetan ugari samarra da. Bi mehatxu nagusi ditu: apaingarri gisa erabiltzeko biltzea eta portuetako kutsadura ghitzea. Arrantza-aparailuen bidez ustekabeen harrapatzaren diren aleak itsasora itzuli behar dira, bizirik irauteko aukera handia da eta.

Intereseko espeziatzat hartu da, eta horregatik sartu da Arriskuan dauden



Espezieen Katalogo Nazionalen Kaltenera gisa sailkatuta.



## ZIZARE ERRALDOIA (EUNICE APHRODITOIS)

**S**egmentu anitzeko gorputza du, ondoz ondoko eraztunez osatua. Eraztun bakoitzaren alde banatan parapodioak daude (zirrio izeneko arantzaz inguratutako lobulu mugikorak). Itsas poliketarik luzeena da, eta 2 edo 3 metro luze izan daiteke. Bost garro eta bi begi ditu. Baraila protraktila da, eta oso indartsua (proboszide izena ere ematen zaio). Kolorea marroi gorrikoa iluna edo marroia izan daiteke. Laugarren eraztunak kolore ezberdina du, zurixka izan ohi da. Oso hedatuta dago mundu osoan. Inguru hareatsu eta



lohitsueta arroken azpian agertzen da, infralitoraleko behealdean, edo beheagoko mailetan, arroka gainetan.

Espezie harraparia da, eta organismo txikiak jaten ditu; esate baterako, beste zizare batzuk eta krustazeo eta molusku txikiak. Gainerako poliketoez bezala, gorputzaren azala ukimen-zelulaz estalia du, batez ere podiumetan eta luzakin zefalikoetan pilatuak.

Espezie honen mehatxu nagusiak habitata galtzea, arraste-arrantza eta kutsadura dira. Euskal kostan marea-kunetetan eta portuetan aurkitu dela aipatu izan da, baina oso gutxitan.

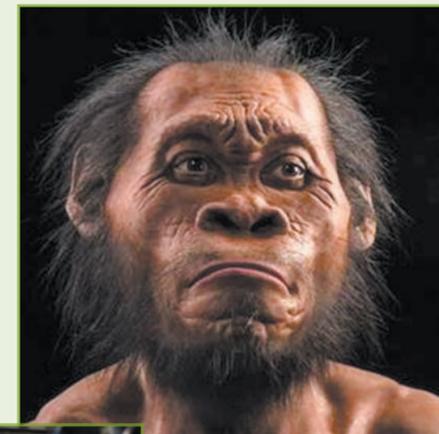
## HALLADA EN SUDÁFRICA, SE CREE QUE PUEDE TENER MÁS DE 2,5 MILLONES DE AÑOS 'HOMO NALEDI', UNA NUEVA ESPECIE HUMANA

**Científicos descubren en Sudáfrica los restos fósiles de una especie humana desconocida hasta la fecha que podría revolucionar la historia de la evolución humana ya que se cree que hacía enterramientos deliberados.**

**E**l puzzle de la evolución humana no está ni mucho menos resuelto por la ciencia. Pero con una cierta regularidad van apareciendo las piezas que faltan para completar la historia que conduce hasta la única especie de humanos modernos que pueblan la Tierra en la actualidad, el *Homo sapiens*. La última de ellas una nueva especie del género *Homo* encontrada en el sistema de cuevas Rising Star de Sudáfrica y recién presentada en el Congreso de la Sociedad Europea para el Estudio de la Evolución Humana que se celebró en Londres el pasado mes de septiembre. Se trata de la que han bautizado como *Homo naledi*, como homenaje al lugar donde fueron hallados los restos ya que Naledi significa estrella (Star, en inglés) en el idioma local de ese lugar de Sudáfrica.

### Cráneo de 'Homo naledi'.

"Se trata de una gran sorpresa", asegura Antonio Rosas, profesor de investigación del Departamento de Paleobiología del Museo Nacional de Ciencias Naturales (MNCN-CSIC). "Es un hallazgo importante en el estudio de la evolución humana", añade. La nueva especie, cuyo descubrimiento se ha



tamaño de su cerebro. De hecho, ya que el hallazgo ha sido realizado por el explorador residente de National Geographic Lee Berger, la nueva especie se ha convertido en la portada de la conocida revista. "Es una mezcla de caracteres muy singular. Algo que no habíamos visto antes", ha comentado Antonio Rosas del hallazgo.

Precisamente esa mezcla ha llevado a los investigadores a pensar que pertenece a un momento de la evolución humana muy cercano a la separación entre *Australopithecus* y los homínidos del género *Homo*, hace entre 2,5 y 2,8 millones de años, según han asegurado en una rueda de prensa celebrada en Londres. Sin embargo, el trabajo no ha incluido la datación o al estimación de la edad de los restos debido a que no hay elementos en el yacimiento que permitan su datación directa. Para algunos de sus colegas, ahí han descuidado los resultados ya que podrían haber ensayado alguna metodología de datación indirecta al menos para acotar un rango de edad.

Después de una serie de campañas de excavación llevadas a cabo desde el año 2013, cuando se produjo el primer contacto con el yacimiento, el equipo de paleontólogos de la Universidad sudafricana de Witwatersrand dirigido por Lee Berger ha logrado obtener más de 1.500 huesos y fragmentos pertenecientes a 15 individuos en total. Todos ellos fueron encontrados en la misma cámara de la cueva y aislados de cualquier otro tipo de huesos de otros animales, lo que ha llevado a pensar a los autores que pudo tratarse de un lugar de enterramiento deliberado. La formación del yacimiento recuerda a ejemplos cercanos como la sima de los Huesos de Atapuerca o la cueva asturiana de El Sidrón. No obstante, en este punto el debate está servido. "Se trata de un hallazgo de primer orden, pero otra cosa es la interpretación que se haga del descubrimiento. Ahí se abrirá un interesante debate científico", ha señalado Rosas.

## PLANTAS TRANSGÉNICAS PARA LIMPIAR CAMPOS DE EXPLOSIVOS

**El Centro de Nuevos Productos Agrícolas del Departamento de Biología de la Universidad de York, en Reino Unido, ha desentrañado el mecanismo de toxicidad del TNT (trinitrotolueno) en las plantas, dando un paso importante para la futura 'limpieza' de estos terrenos.**

**R**eplantar terrenos contaminados por explosivos y hacerlo de forma natural puede convertirse en la mejor alternativa para limpiar y dar una nueva vida a millones de hectáreas infectadas por sustancias tóxicas como el trinitrotolueno (TNT), un compuesto químico explosivo que se ha convertido en uno de los mayores contaminantes militares a nivel mundial en el último siglo. Para hacerse una idea, sólo en EEUU se calcula que unos 10 millones de hectáreas de tierra militar están contaminadas. Conscientes de ello, y de la creciente preocupación que suscita su toxicidad para a los sistemas biológicos, un equipo del Centro de Nuevos Productos Agrícolas del Departamento de Biología de la Universidad York, en Reino Unido, ha desentrañado el mecanismo de toxicidad del TNT (trinitrotolueno) en las plantas, dando un paso importante para la futura 'limpieza' de estos terrenos. El estudio, publicado en la revista Science, se centra en una enzima clave de la planta, conocida como MDHAR6, que reacciona con el TNT generando un superóxido, una sustancia altamente perjudicial para las células y el suelo que las rodea.



Este descubrimiento revela cómo una nueva mutación en el gen de la MDHAR6 de la planta *Arabidopsis thaliana* protege de reacciones nocivas con TNT y permite a la planta eliminar esta sustancia del suelo sin apenas sufrir daño.

Es decir, que las plantas que han sido sometidas a una manipulación genética para eliminar esta enzima (además de tener las raíces más largas y hojas espesas, en comparación con otras plantas expuestas a TNT) tienen una mayor tolerancia al TNT y sufren menos daños cuando entran en contacto con el explosivo.

Lo cual abre la posibilidad de un nuevo enfoque en la biotecnología que ayude a replantar terrenos contaminados.

El TNT tiene un impacto significativo en la diversidad de las comunidades microbianas del suelo y el asentamiento de la vegetación. Cuando el trinitrotolueno detona, el daño no termina ahí, ya que la destrucción continúa extendiéndose incluso después del estallido. La mayor parte de esta sustancia tóxica se almacena en las raíces de las plantas, impidiendo su crecimiento y desarrollo.

Si se cultiva en zonas infectadas -terrenos que suelen ser que contienen minas antiguas, zonas de desechos y de conflicto militar- las partículas de TNT se filtran por debajo de la tierra envenenando el suelo y, por tanto, frenando la vida vegetal.

Esta investigación demuestra que producir plantas resistentes al TNT facilitaría la repoblación y descontaminación de terrenos infructuosos como las zonas militares estadounidenses, o de cualquier otro país como España.



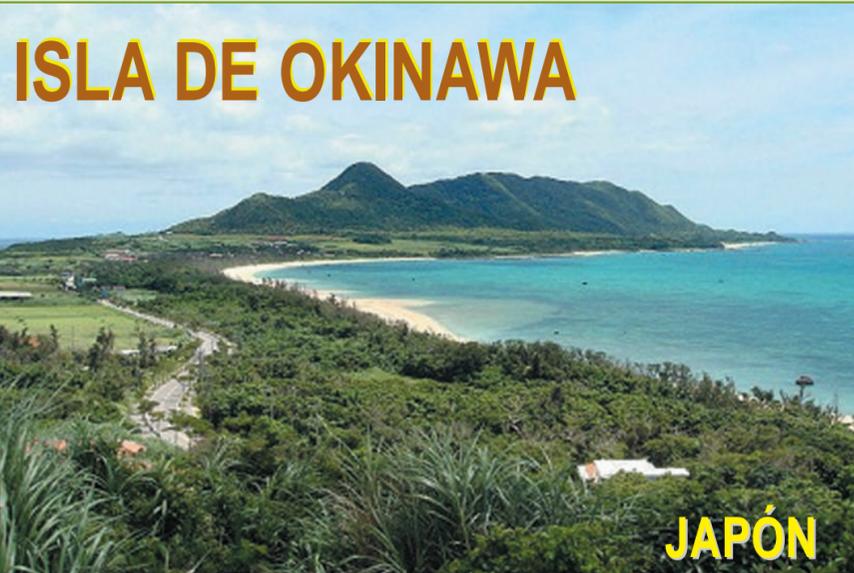
Ubicada en el mar de la China Meridional, la isla japonesa de Okinawa es la mayor isla del archipiélago japonés de Ryukyu, que aglutina a un total de 65 islas subtropicales, 45 de ellas habitadas.

Colinas rodeadas de bosques y salpicadas con pequeñas granjas y pueblos de pescadores, ésta es la imagen con que recibe a sus visitantes Okinawa.

La orilla septentrional del centro de esta isla ofrece una larga línea de acantilados erosionados por las ásperas olas del mar de la China Oriental. Estos acantilados son arrecifes de coral que salieron a la superficie hace mucho tiempo.

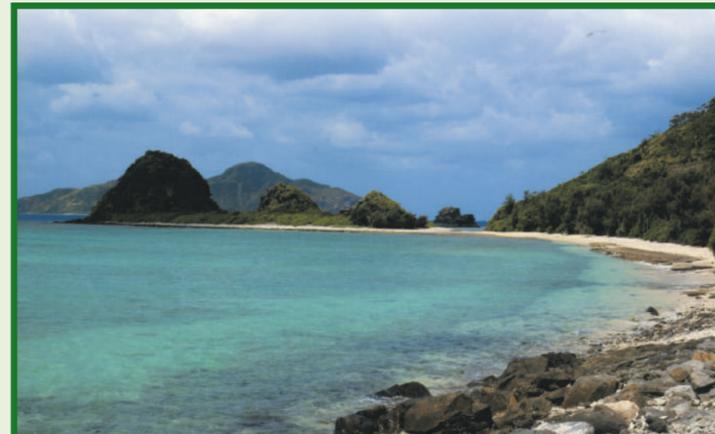
Fue un soberano del antiguo Reino de Ryukyu, que se extendió durante unos 400 años desde mediados del siglo XV, quien le puso a esta hermosa costa el nombre de Manzamo, que significa "lugar para que todos disfruten". Y eso es precisamente lo que hacen todas las personas que aquí aterrizan.

Siu por algo el conocida Okinawa es por el



## ISLA DE OKINAWA

JAPÓN



kárate, que nació aquí con la influencia china y japonesa sobre las técnicas guerreras que ya existían en la capital, Naha. La urbe es una simbiosis entre los restos de la ocupación de la isla por Estados Unidos durante el periodo posterior a la Segunda Guerra Mundial y su pasado más remoto.

Uno de los máximos exponentes de este último es el Shuri-jo (Castillo de Shuri), a 6 kilómetros al este de Naha. Alberga santuarios, templos, puertas ceremoniales y fortificaciones, legado del sofisticado Reino de Ryukyu. Shurei-mon, la puerta ceremonial de entrada al castillo, fue reconstruida y actualmente es considerada uno de los símbolos de Okinawa. Otra visita imprescindible para conocer la historia de la isla es el Jardín Shikinaen, construido a finales del siglo CVII como segunda residencia de los reyes de Ryukyu.

Las playas de la isla son paradisíacas. En estas latitudes el mar es tan transparente que se puede ver hasta 40 o incluso 50 metros por debajo de la superficie. A esto hay que añadir que alrededor del 90% de los corales de Japón están en las aguas de Okinawa. No es de extrañar que explorarlas sea un sueño compartido por los amantes del buceo.

El clima de esta isla es subtropical. Tiene una estación lluviosa a finales de mayo y la temperatura media anual es de 22 °C.

Uno de los platos más destacados es el "taco rice", que es un trozo de carne sobre un lecho de arroz y lechuga, acompañado de tomate, pepino, queso y salsa picante. También es típico de esta isla el "awamori", un licor destilado únicamente en Okinawa.

### Hedo Misaki

Este cabo es el punto situado más al norte de todo Japón, y a él se llega por una carretera que bordea la costa. En Hedo Misaki se pueden contemplar las impresionantes cascadas Hiji. El buceo en esta zona es también una experiencia inolvidable. Aunque es necesario alquilar un coche, ya que no hay servicio público hasta allí, la excursión merece la pena tanto para contemplar las vistas sobre los acantilados y la naturaleza salvaje como para comprobar la verdad sobre un viejo refrán de Okinawa que dice así: "La felicidad viene del mar".

La isla de Bora Bora, está ubicada en la Polinesia Francesa, a 270 kilómetros al noroeste de Tahití, en el archipiélago de Sociedad.

La más popular de las islas del sur del Pacífico tiene un paisaje de selva tropical rodeada por una laguna de un color turquesa único en la paleta cromática. Si a esto se le une que posee las playas más bonitas del mundo, rodeadas de cocoteros que se mecen al son de una suave brisa, se puede llegar a la conclusión de que, en efecto, el paraíso existe.

Bora Bora, para muchos la isla perfecta, debe gran parte de su fama a su increíble orografía: un atolón de arenas coralinas en cuyo centro se levanta la más verde de las islas. Este atolón está salpicado de islotes llamados motus. El espacio entre el anillo del atolón y el centro de la isla lo ocupa la laguna, la verdadera joya de Bora Bora.

El principal núcleo urbano es Vaitape, situado en la costa este de la isla y lugar de residencia de la mayor parte de la población nativa. En esta localidad quizá lo más destacado sea el monumento al navegante francés Alan Gerbault, que llegó a la isla en 1926 a bordo de su navío Firecrest. La zona más turística de Bora Bora se encuentra en el sur, junto a la playa y punta de Matira, una larga lengua de arena cubierta de cocoteros. Al noroeste está la preciosa bahía de Faanui, con el pueblo del mismo nombre al fondo. En cuanto las playas, la zona más idónea para las inmersiones submarinas es la Vallée Blanche, un banco de arena que alcanza hasta 34 metros de profundidad.

El clima de esta isla es tropical y tiene dos estaciones principales: una seca y otra lluviosa. El riesgo de ciclones, aunque existente, es menor que en otras islas cercanas.

Bora Bora es pequeña (las dimensiones de la laguna triplican el tamaño de la zona terrestre) y la mejor forma de conocerla es recorrerla en un safari 4x4, con estupendas vistas sobre toda ella. También se pueden contemplar sus lugares principales en una canoa a motor por la laguna interior.

La gastronomía de Bora bora es una mezcla de cocina autóctona de Tahití y cocina francesa. Destacan las langostas y otros mariscos, así como los pescados cocinados con verduras especiadas y curry.



## BORA BORA

POLINESIA FRANCESA



### La laguna exterior

El anillo de color que la rodea y el peculiar tono esmeralda de sus aguas son las principales credenciales con las que esta laguna recibe a los visitantes, además de haberse convertido en el auténtico emblema de la isla.

De ella se puede decir que es la piscina natural más espectacular del mundo. En su interior es posible observar las continuas "piruetas" de las rayas y barracudas que habitan en ella e incluso atreverse a darles de comer.

Tanto para disfrutar de esta experiencia como para obtener todo el partido posible a este enclave, lo mejor es contratar excursiones de medio día o de día entero. Las más recomendables son aquellas que se realizan a bordo de barcos con fondo de cristal para observar la riqueza subacuática.

Es precisamente la peculiar flora y fauna del fondo de esta laguna lo que la convierte en uno de los paraísos subacuáticos que gozan de más fama entre los buceadores.

Otras opciones que ofrece la laguna son las de practicar la natación entre delfines o, simplemente, pararse a contemplar cómo los nativos dan de comer a unos tiburones de pequeño tamaño.





Los yekuanás dedican especial cuidado a la crianza de sus niños, lo que determina en los adultos una notable ecuanimidad y un apacible temperamento. Sus costumbres y tradiciones encarnan lo que para los yekuanás es la mejor manera de organizar la existencia humana sin ir en contra de la naturaleza. Los yekuanás son conocidos y respetados por los indios de toda la región de la frontera de Venezuela y Brasil a causa de su destreza como canoístas y pescadores. El nombre que se les da con más frecuencia es el de makiritare o mañongong (hombres del río), pero el de yekuanás es su propia denominación tribal.

Desde sus lejanos poblados, los hombres yekuanás a menudo se embarcan en largas expediciones comerciales para realizar intercambios y aprovisionarse de curare o hamacas. A cambio ellos entregan remos para canoas. Tan vinculados están los yekuanás al agua, que muchos de los ríos de la región llevan nombres yekuanás.

Al llegar a un poblado, incluido el propio, los viajeros yekuanás tienen siempre muchas noticias que contar a los componentes de la tribu, pero, siguiendo la costumbre, la reunión debe efectuarse con calma y dignidad. Los hombres entran en el poblado y se sientan silenciosamente en la zona central. Una vez allí, se quedan quietos, ajustándose a la tranquilidad de la aldea. Al cabo de unas dos horas, se presenta una mujer y, sin pronunciar una sola palabra, coloca mandioca cerca de los presentes. Por muy hambrientos que estén no acuden a comerla inmediatamente, sino que esperan unos minutos y después comienzan a ingerirla sin prisas, dejando algo de la comida que se les ha ofrecido. Más tarde, una o dos personas se reunirán con ellos y gradualmente, otros se unirán al grupo y se irá generalizando una animada conversación. Una vez que han terminado de comer, los viajeros cuelgan sus hamacas en el centro de una de las casas y se pasan la noche contando lo que han visto y aprendido durante su



## LOS YEKUANÁS (VENEZUELA-BRASIL)

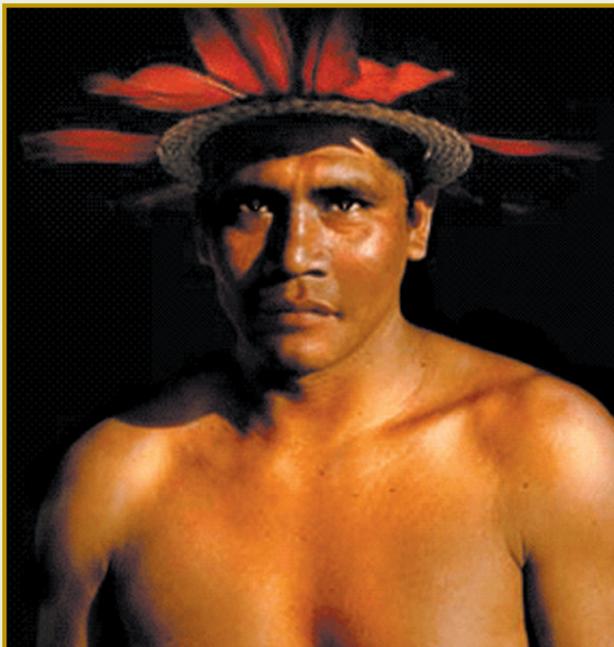
Los Yekuaná son un pueblo indígena de la familia Caribe, también conocidos con el nombre de Makiritare que habitan en Venezuela y Brasil. Su patrón de asentamiento es ribereño y disperso y prefieren la selva a la sabana para establecer sus comunidades.

ausencia. En un corto espacio de tiempo, esta información se hace correr entre toda la gente del poblado y a los recién nacidos se les pone al corriente de cuando ha sucedido desde que se fueron. De esta manera, las noticias circulan veloces de unos poblados yekuanás a otros. Las aldeas yekuanás varían en población desde una familia a varios grupos de alrededor de doscientas personas, y por lo general están situadas

junto a un río. Un poblado típico tiene dos o tres casas grandes y algunas más pequeñas. Los tipos de viviendas varían, pero la forma clásica es cónica y construida alrededor de un poste central. Los tipos de viviendas varían, pero la forma clásica es cónica y construida alrededor de un poste central. Dos círculos concéntricos de postes menores aguantan las vigas del techo de hojas de palma. Cada una de las vigas está atada con trozos de bejuco. La construcción del techo es un trabajo arduo y tedioso, y para evitar el aburrimiento, que se considera un estado en conflicto con la naturaleza humana, los yekuanás convierten lo que sería un trabajo largo en un festival.

Invitan a gente de los poblados de más abajo y más arriba del río, y preparan gran cantidad de comida y bebida. Dedican la noche a disfrutar de la fiesta, a beber y a bailar, y ungen los postes verticales para atraer la buena suerte. A la mañana siguiente, los hombres y los muchachos trepan a los andamios y empiezan el trabajo de construir el techo, generalmente en grupos para hacer más fácil la charla y las bromas, al tiempo que van atando los bejucos en su lugar. En cuanto se presentan los primeros síntomas de cansancio o aburrimiento, bajan de los andamios para cambiar de actividad, como tocar el tambor o bailar, y vuelven al trabajo cuando se sienten con ganas. De esta manera, el tejado más grande se termina sin esfuerzo por parte nadie, y al mismo tiempo se estrechan los vínculos de amistad entre vecinos.

La casa desempeña un importante papel



en la cosmología de los yekuanás: el poste central representa una alta montaña situada al oeste que los yekuanás creen que es el centro del universo. Como la montaña, el poste llega hasta el cielo, y sobre él se apoyan los ocho cielos.

Kashu, el dios mono, trepó hasta el más alto de aquéllos para visitar a Whenadih, el dios sol, y volvió trayendo consigo el secreto para convertir la venenosa raíz de la mandioca en pan, base de la alimentación de muchos pueblos indios de las cuencas del Orinoco y del Amazonas. Su preparación corresponde a las mujeres; se trata de una tarea larga que les ocupa la mayor parte del tiempo.

Whenadih también fue el fundador de la raza del Hombre. Cuando vino a la Tierra vagó solo hasta que llegó a un río, y en el agua vio a la primera mujer. Varias veces la pidió que saliera, pero ella, coqueta, se resistía, por lo que el dios sol hizo una trampa con bejucos, igual que la que preparan hoy en día los indios en forma de tubo para exprimir el jugo ponzoñoso de la mandioca. Dentro colocó algunas cuentas de collar para tentar ala mujer, y cuando ella se acercó a recogerlas el dios le agarró la mano y la arrastró fuera del río.

Con el tiempo, la mujer de Whenadih dio a luz un varón y una hembra, y un día, cuando sus padres estaban lejos, un espíritu maligno llamado Adosa se acercó a los niños y les tentó con bananas negras, que ellos sabían que era una fruta prohibida. Cuando Whenadih volvió, los expulsó. "Por eso -dicen los yekuanás- somos bajos, porque descendemos de niños".

Su sentido de la crianza de la prole es uno de los aspectos más fascinantes de la vida entre los yekuanás. Desde el mismo instante de su nacimiento, el bebé yekuaná se halla constantemente en los brazos de su madre o de otra persona adulta o bien de algún niño, tanto si permanece dormido como despierto. De esta manera nunca pierde el contacto con los sonidos, sensaciones y ritmo de la vida humana, y jamás es abandonado para que llore solo. Para cuando empieza a andar, ya ha absorbido un fondo de experiencia de primera mano.

Los niños yekuanás aprenden de los adultos y de otros niños. Ven a la gente vivir y trabajar, y al crecer van adquiriendo más responsabilidad y contribuyendo cada vez más a la vida del grupo al que pertenecen. Por ello, la niña de tres años que toda su vida ha observado a las mujeres y niñas preparar la mandioca, un día cualquiera coge un trozo y empieza a rasparlo. Este gesto no provoca sorpresa o alabanza por parte de nadie. Para los yekuanás la recompensa por excelencia no es la alabanza, sino saber que los demás confían en la propia habilidad y suponen y esperan de uno que su sentido de la convivencia alcance un alto nivel.

Los padres yekuanás no hablan demasiado con sus hijos, aunque los lazos familiares son muy fuertes. La conversación suele darse entre gente de la misma edad. Los mayores, al ser los más sabios, hablan más que nadie, pero, por otra parte, si un niño tiene algo importante que decir, no siente ninguna timidez por comunicarlo, y sus palabras son escuchadas con el debido respeto y consideración.

Cuando un joven quiere casarse antes de los veinte años y la joven novia acepta, la pareja tiene libertad para hacerlo, pero primero el muchacho tiene que participar en una larga expedición comercial para probar que es capaz de mantener a una esposa y a una familia. Después se va de caza al bosque



y ofrece las piezas cobradas a la familia de la novia, sin ceremonias ni cumplidos. No demuestra interés mientras las están cocinando o cuando comienzan a comerlas. Quizá le ofrezcan un pedazo, pero el lo rechaza. Insisten, y él dice: "Bueno, acaso dentro de un rato". Finalmente acepta un bocado, y poco después se convierte en un comensal más, con lo cual es introducido en su nueva familia. Cuelga su hamaca en la parte de la casa que le corresponde y se va a dormir. Luego, en medio de la noche, susurra a su novia que se acueste con él, pero la joven declina la invitación. Por segunda vez ella lo rechaza, pero a la tercera quizá le diga: "Bueno, sólo durante un minuto", y así consuma el matrimonio.

Como otros pueblos que no usan la palabra escrita, los yekuanás tienen un vocabulario extremadamente detallado que designa cada aspecto de su vida social y de su medio ambiente. Incluso tienen una palabra para describir la parte superior de la articulación media del dedo índice. Uno de los temas principales de su cultura es, por supuesto, el agua y todo lo que tiene que ver con ella. Aunque los yekuanás practican la agricultura y a veces cazan, son más famosos como expertos en la pesca y en la construcción y manejo de canoas y remos.

Esta es una de las principales diferencias entre los yekuanás y sus vecinos los yanomamis. Éstos no atacan nunca a los yekuanás, con los que tienen muy poco contacto y a los que consideran seres superiores. Los yekuanás consideran inferiores a a los yanomamis y les

llaman "sucios monos", en parte porque no se lavan nunca, mientras que los yekuanás se lavan en el río todos los días. Pero a pesar de la superioridad social de los yekuanás y de las costumbres, a veces violentas de los yanomamis, éstos últimos tienen una vida espiritual mucho más rica. Entre ellos abundan los chamanes, cuyo grado de conocimiento espiritual es muy elevado, mientras que entre los yekuanás no siempre hay un chamán en cada poblado. La disciplina que exige el pleno reconocimiento de un chamán va en contra del alegre carácter de los yekuanás.

A diferencia de los yanomamis, los yekuanás tienen confianza en su superioridad. Se consideran los únicos custodios del sol, y quienquiera que los inquietase incurrirá en la furia de este astro, que descendería a la Tierra y quemaría todo lo que existe sobre ella. Con su armonioso método de vida, los yekuanás ofrecen un ejemplo del que la sociedad occidental podría aprender mucho pero, como tantos otros pueblos tribales, tienen sus días contados a causa de la ambición y de la no tan armoniosa civilización que les va arrebatando paulatinamente su hogar ancestral: el bosque.

Creado en 1974, el Parque Nort-East Groenland, (Parque Nacional de Groenlandia), provisto de 70.000.000 ha, es el más extenso del mundo.

Es una tierra abrupta de rocas, torrentes, lagos y valles, que tiene su pico más alto en el Petermann Bjerg. La costa, cubierta de nieve, está recortada por fiordos, islas y penínsulas encerradas entre hielos durante la mayor parte del año. La mejor época para visitarlo es el corto verano de julio a septiembre, época en la que los 3.000 ánsares piquicortos de Hochstetter Forland mudan su plumaje.

Groenlandia es la mayor isla del mundo y se extiende de sur a norte a lo largo de 2.670 kilómetros. El 80% de su superficie está cubierto por una placa de hielo de 3.400 metros de espesor. Sólo un estrecho brazo de tierra a lo largo de la costa no está cubierto de hielo y permite el crecimiento de manchas de flora y fauna árticas.

Un tercio de Groenlandia constituye el parque nacional mayor del mundo. Con sus 700.000 kilómetros cuadrados, ocupa casi toda la parte septentrional y nordoriental del país y, por consiguiente, de la región ártica más al norte.

Las condiciones de vida son extremas. Durante nueve meses al año, la tierra se vuelve hielo y la temperatura desciende por debajo de los -50 °C.

Violentos temporales de nieve pueden prolongarse durante días o



semanas, y durante cuatro meses el sol no aparece por el horizonte. Los lagos y fiordos están cubiertos por dos metros de hielo y, a 300 kilómetros está la costa, donde grandes bloques de hielo navegan a la deriva.

Una gran parte del país está constituida por roca, por lo que los campos cultivados y las zonas cubiertas de vegetación se limitan a los valles que bordean los fiordos.

### La floración estival

La nieve comienza a derretirse a comienzos de junio y, hacia mediados del mes, el agua aparece en charcas y arroyos. Pero el verano, en realidad, no tiene su inicio hasta principios de julio.

La mayoría de las especies de aves de invierno abandona las regiones árticas, pero los mamíferos se ven obligados a quedarse y tienen que luchar por sobre-



vivir durante la temporada fría. A comienzos de abril, cuando la temperatura es inferior a los -20 °C, los osos polares abandonan las nieves con sus cachorros, y en mayo los buyes almizcleros ven nacer a sus crías.

La perdiz nival aparece con el sol de febrero y en abril el pinzón de las nieves regresa de sus refugios invernales, en las llanuras del sur de Rusia. Estas aves atraviesan el mar Ártico hasta el norte de Noruega, luego pasan el mar Blanco y, por último. Vuelan hacia el sur de Rusia, para regresar de nuevo en primavera.

Haciendo esto, realizan el mismo recorrido que sus antepasados durante la migración hacia Groenlandia oriental después de la última glaciación, hace 10.000 años.

La avifauna está constituida por aves limícolas y acuáticas que aparecen con el deshielo para poner los huevos pocos días después de su llegada. Esto significa que anidan en junio, cuando el hielo no ha desaparecido y todavía nieva con frecuencia. En condiciones tan duras, la incubación tiene lugar con las aves casi cubiertas de nieve.

Pero de esta manera, la eclosión de los huevos se produce cuando hay abundancia de alimentos.

De hecho, a partir de julio, los insectos hacen su aparición masiva en la tundra y los pollos acuáticos no tienen más que atraparlos entre la vegetación. El verano alcanza su punto álgido en julio. Aunque es raro

que la temperatura supere los 5°C, la vida vegetal y animal está en pleno apogeo.

La barnacla cariblanca y la de patas rosadas recorren los pantanos con sus nidadas y las aves limícolas lanzan continuamente sus gritos de alarma para alertar a sus crías de los skua, los zorros árticos y otros predadores.

### Una corta estación

El verano es corto y la época de reproducción debe terminar antes de que comience el invierno, a principios de septiembre. Muchas aves no permanecen



siquiera tanto tiempo. Ya a comienzos de agosto la tundra "muere" y la mayoría de las aves acuáticas adultas inician la migración otoñal a finales de mes, mientras que el eider real y la haveda atraviesan la tierra firme caminando hasta llegar a las regiones costeras con sus crías algo crecidas ya.

Pero en julio aún quedan muchos fiordos cubiertos por una gruesa capa de hielo que a veces no se derrite por completo. A pesar de todo, en las orillas se forman siempre zonas de agua abiertas en las que las aves marinas y limícolas encuentran una variada fauna de invertebrados que constituye su alimento.

En septiembre emigran casi todas las aves, a las que en octubre siguen las últimas rezagadas.

Exceptuando la perdiz de las rocas y algunos búhos de las nieves en las zonas meridionales de Groenlandia nordoriental, los únicos que permanecen durante el largo invierno son los mamíferos.

La mayoría de las aves limícolas pasa el invierno en los pantanos de las costas de Inglaterra y Francia, pero otras se trasladan más al sur para gozar de la compañía de los flamencos y los pelícanos en los pantanos de África occidental. Allí encuentran refugio en otro parque nacional, el Banc d'Arguin, de Mauritania.

### Un pueblo prehistórico

El Parque Nacional de Groenlandia nordoriental está habitado actualmente por pocas docenas de personas que trabajan en tres estaciones meteorológicas y militares, pero antaño no era así.

Hace cinco mil años, en la época de los faraones, pequeños grupos de cazadores paleo-esquimales se desplazaban por los hielos del estrecho que separa Canadá de Groenlandia del norte.

Vivían durante todo el año en tiendas de piel y no poseían trineos arrastrados por perros, sino que cazaban al buey almizclero en tierra firme y a la foca sobre los hielos.

En cuanto a la vida animal, aquí las condiciones varían: los siglos de buena caza han estado seguidos de periodos de carestía y muerte. Se extinguieron culturas enteras; otras tendrían la misma suerte siglos después.

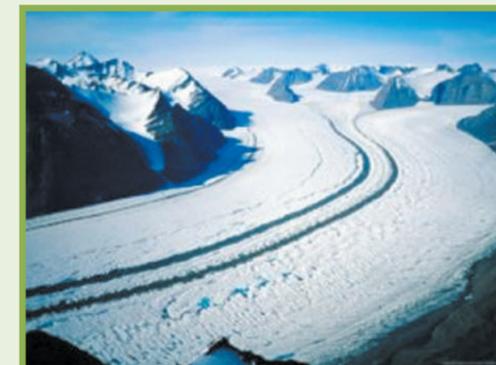
Los últimos inmigrantes fueron antepasados de los actuales indígenas. Vinieron a esta zona en la Edad Media y trajeron consigo la avanzada tecnología ártica de los caiques y los trineos arrastrados por perros.

Cazaban a las ballenas desde grandes embarcaciones hechas con pieles y guiadas por filas de remeros, y los osos polares eran su presa más codiciada.

Pero ellos también fueron víctimas de las fluctuaciones climáticas y el último y único grupo fue visto en Groenlandia nordoriental en 1823.

Hoy en día encontramos restos de sus antiguos asentamientos a lo largo de casi toda la costa, donde abunda la caza, los mamíferos marinos, las truchas y las aves acuáticas.

A comienzos del siglo XX fue cuando los europeos lograron hacer la cartografía de los últimos 600 km de costa. Allí encontraron gran abundancia de vida salvaje y pronto los trappers o cazadores de pieles daneses y norue-



gos se instalaron en el territorio en busca de zorros árticos blancos y azules, alimentándose, al igual que sus perros de trineo, de manatíes y buyes almizcleros. La posesión de estas regiones provocó enfrentamientos entre Dinamarca y Noruega, al igual que había sucedido en los Estados Unidos con la conquista del oeste.

Pero el territorio no daba el rendimiento suficiente y fue abandonado a finales de los años cincuenta.

Las actuales estaciones y las cabañas de los cazadores de pieles, repartidas por todo el territorio, son utilizadas por aquellos que visitan el parque nacional.

Los trappers estuvieron a punto de acabar con los manatíes, y las poblaciones de osos polares y buyes almizcleros también registraron un descenso peligroso: el lobo había desaparecido ya en los años treinta.

El personal de las estaciones meteorológicas y las patrullas militares en trineo seguían practicando la caza mayor, pero lo peor era que el Ártico corría el riesgo de ser explotado por sus recursos petrolíferos y minerales.

Algunos científicos daneses lograron convencer a las autoridades de la necesidad de crear un parque nacional

que protegiera los grandes valores naturales de Groenlandia septentrional y nordoriental.

La región fue declarada parque nacional en 1974, justo a tiempo para evitar que los buscadores de hidrocarburos comenzaran su actividad en las zonas fronterizas. Actualmente las poblaciones de osos polares aumenta y el lobo ha regresado; millares de buyes almizcleros vagan en pequeños grupos por la tundra y en verano los pantanos están repletos de aves.

### Fauna y flora

Aunque casi todo el parque es una roca estéril cubierta de hielo, en las zonas que no están evadas aparecen esparcidas algunas plantas tenaces de la tundra, al igual que en las costas y los pantanos. Hay valles de *Eriophorum* y *ericáceas* esparcidas, sauces árticos, *Dryas*, *Empetrum*, arándanos árticos, brezo blanco y abedules enanos, junto con la diminuta *Cassiope* y las omnipresentes crucíferas alpina.

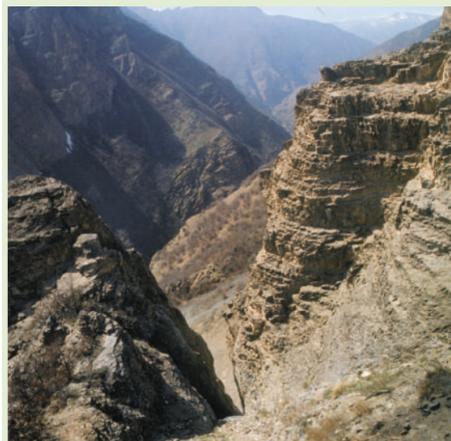
Las frágiles plantas del alto Ártico incluyen la endémica *Baya de Wulff*, la flor araña y la *Saxifraga nathorstii*.

Esta tierra de hielos y osos polares posee también una población de buyes almizcleros, leming de collar, liebres árticas, zorros árticos y armiños que ocupan la zona desde la isla de Ellesmere. En las orillas y las aguas costeras viven colonias de focas de anillos y a veces se pueden encontrar narvales y belugas. Los fiordos proporcionan cobijo a las focas de birrete, las focas de Groenlandia y las focas barbudas.

Junto con el colimbo grande y el eider real, viven colonias de ánsares piquicortos y barnaclas cariblanas. También hay poblaciones de cuervos, halcones gerifaltes, mochuelos, perdices nivales y numerosos correlimos tri-dáctilos y gordos.



## MARAVILLAS DE LA NATURALEZA



### MONTES ELBURZ- IRÁN

Entre el mar Caspio y la región montañosa persa se encuentran los montes Elburz, los cuales conforman la divisoria hidrográfica entre el húmedo norte con sus verdes bosques vírgenes y el seco y desértico sur del país. Con sus 5.671 metros, el Damavand supera en 850 metros a la mayor cima europea, el Montblanc.

### DESIERTO DE RUB AL-CHALI ARABIA SAUDITA

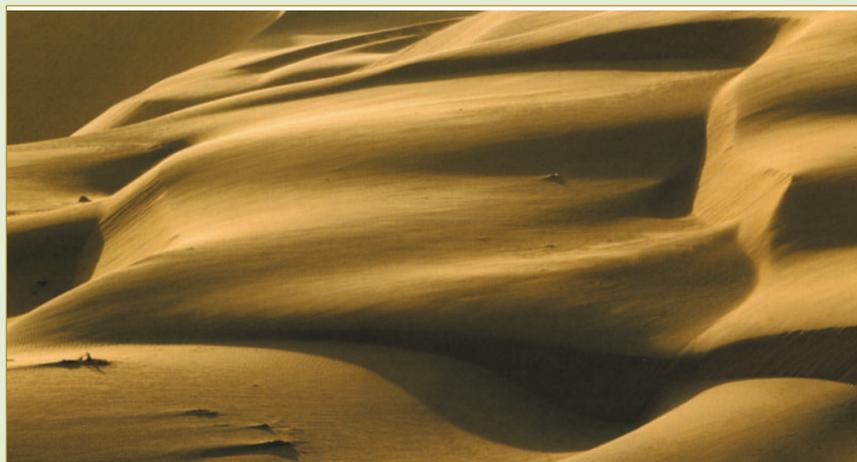
Simplemente 780.000 km<sup>2</sup> de arena. Con tan impresionante superficie, este desierto de la península arábiga es el más grande del mundo. La mayor parte de sus dunas de hasta 300 metros de altura se halla en el sur de Arabia Saudita, pero también forma parte de Yemen, Omán y de los Emiratos Árabes Unidos. En el Rub al-Jali no hay prácticamente oasis, por lo que casi no vive nadie. Sin embargo, sorprende encontrar algunas especies animales y vegetales.

### NANGA PARBAT- PAKISTÁN

El pico más alto del oeste del Himalaya consta como el más bonito, el más difícil de escalar y el más explorado. La primera ascensión a la "montaña desnuda" (éste es el significado de su nombre) se llevó a cabo en 1953. No obstante, muchos intentos anteriores y posteriores se cobraron vidas. En la cara sur de esta montaña está la pared más alta del mundo, se llama Rupal y mide 4.500 metros.

### KARAKORUM -PAKISTÁN

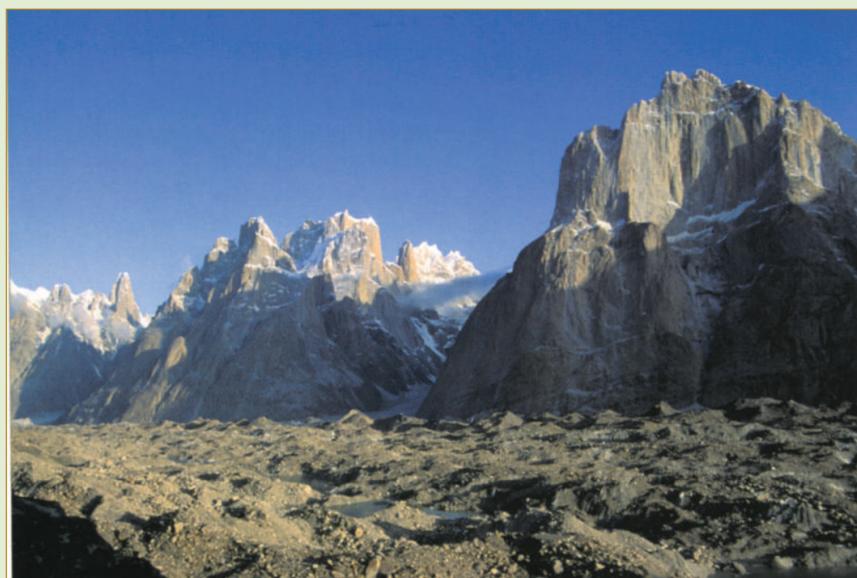
El difícil encontrar una frontera más imponente que ésta. La cordillera de Karakorum, la segunda más alta de la Tierra, conforma la frontera norte entre Pakistán y China. Con el segundo pico más alto del mundo, el K2, alcanza los 8.611 metros. Junto con el Broad Peak, así como el Gasherbrum I y el II, posee en total cuatro "ochomiles". Pero ya en la Edad de Bronce temprana el hombre admiraba estas montañas; los dibujos sobre la roca en la Karakorum Highway así lo atestiguan.



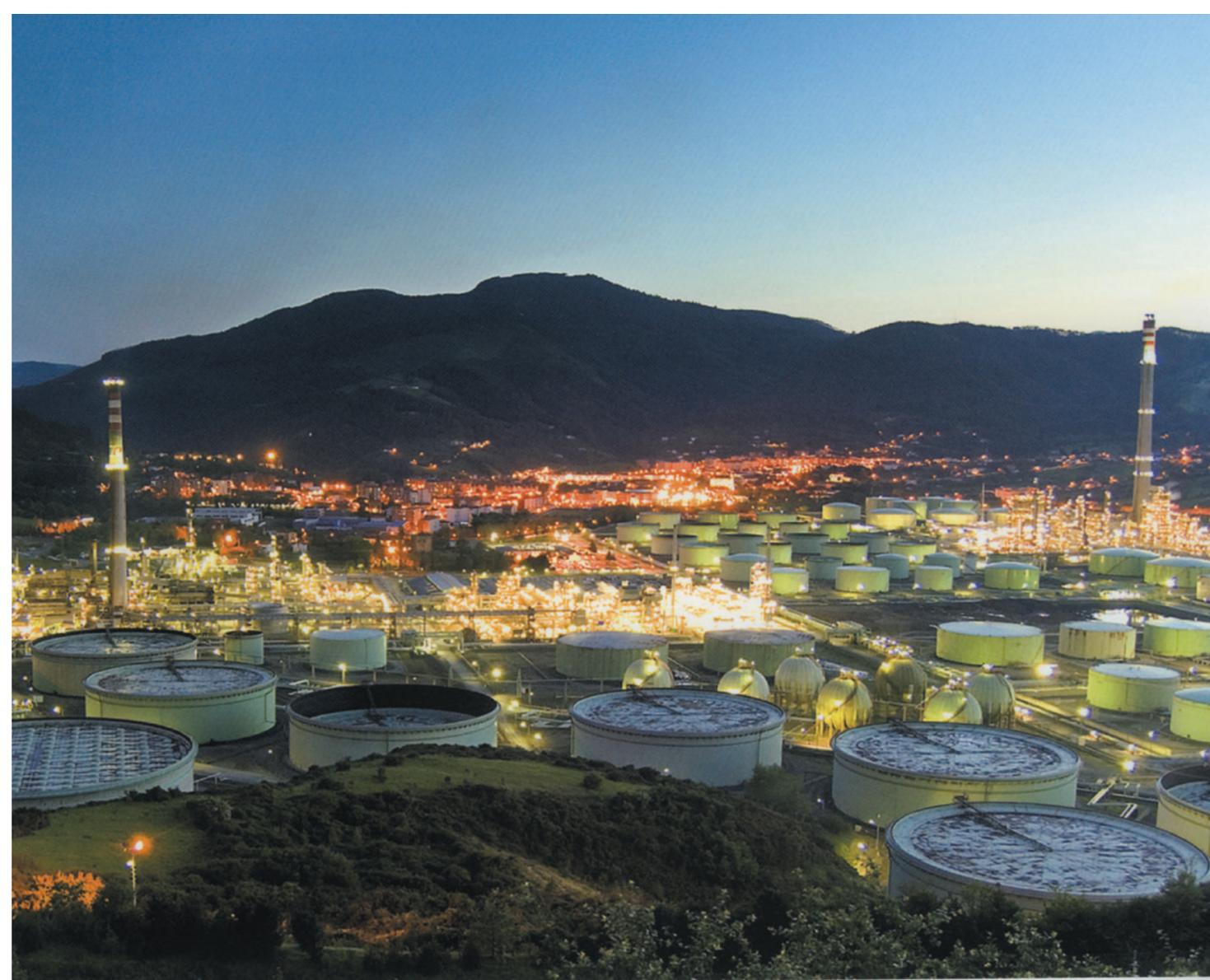
Desierto de Rub al-Chali.



Nanga-Parbat.



Karakorum.



# Eficiencia energética y sostenibilidad

Inversión de 108 millones de euros para **reducir** un 15% las **emisiones de CO<sub>2</sub>**



# NATURAREN AHOTSA ENTZUTEN DUGU



DONOSTIAKO UDALA  
AYUNTAMIENTO DE SAN SEBASTIÁN



DONOSTIA 2016  
SAN SEBASTIÁN

[www.sansebastian2016.eu](http://www.sansebastian2016.eu)



[www.bilbaoturismo.net](http://www.bilbaoturismo.net)

Leku bat zein izateko modu bat izan daiteke helmuga. Museo bat bisitatzea izan daiteke, bertako historia ezagutzeko, edo txoko guztiak ikustea, kontatzeko zenbat-nahi istorio baitauzkate. Agian horregatik esan ohi da modu bi daudela leku bat ezagutzeko. Modu bat bisitatzea da. Bestea, bizitzea.



**BILBAO  
BIZKAIA**  
be basque

Gure lurraldetik

# KLIMA ALDAKETARI

aurre egiteko konpromisoa

El compromiso ante

# EL CAMBIO CLIMÁTICO

desde nuestro territorio

