

NATIONALGEOGRAPHIC.COM.ES | MAYO 2023

# NATIONAL GEOGRAPHIC

## EL INTESTINO INTELIGENTE

**El estudio de la microbiota  
revoluciona el tratamiento  
de las enfermedades físicas  
y mentales**

**LA ALARGADA  
SOMBRA DE LA GUERRA  
EN KOSOVO**

**LOS SECRETOS  
DE LOS ELEFANTES  
ASIÁTICOS**

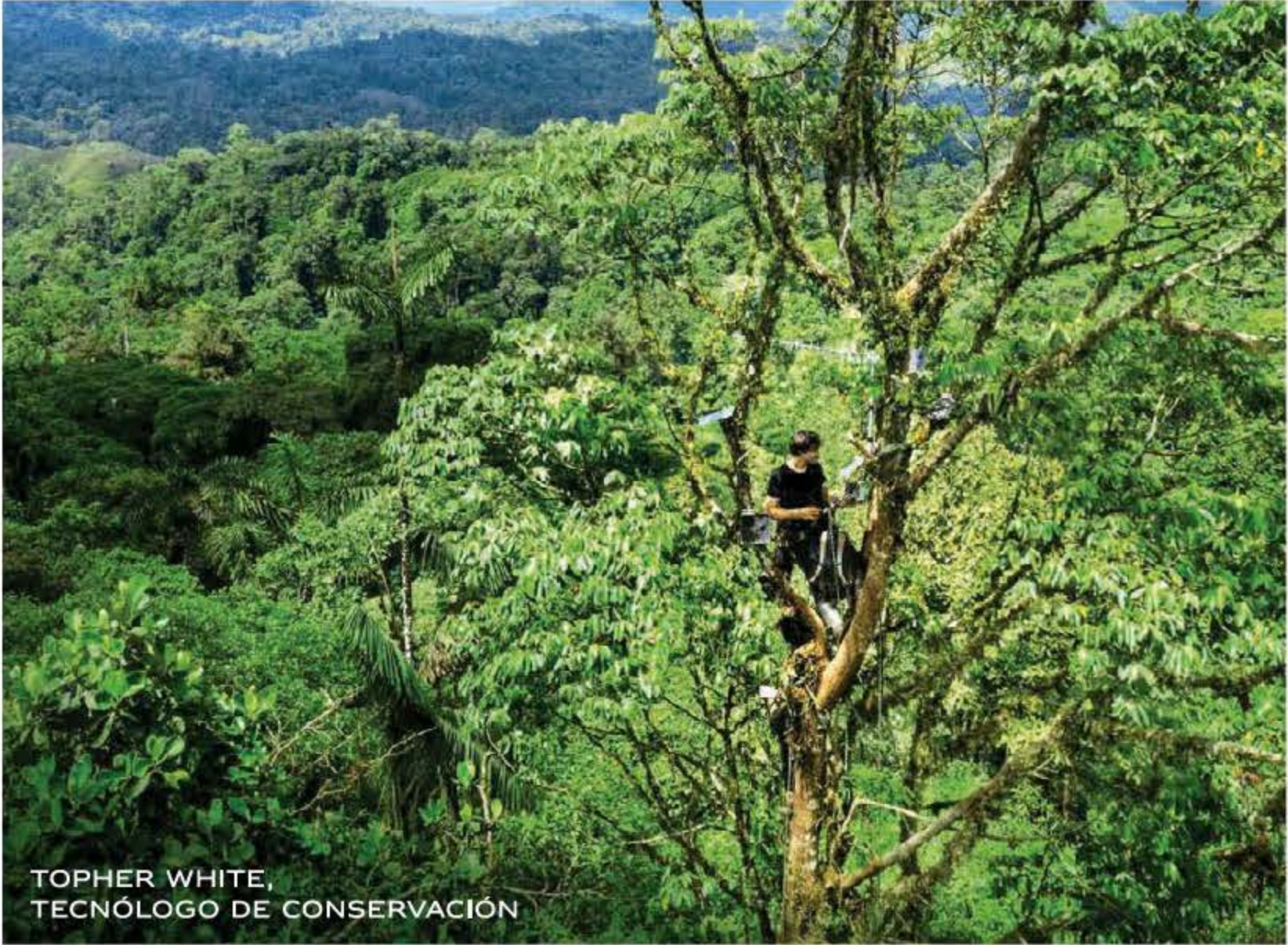
**SVALBARD:  
LAS CUATRO ESTACIONES  
EN EL ÁRTICO**

6,00€ PVP CANARIAS 6,15€





EL EQUIPO DE LA NATIONAL GEOGRAPHIC AND ROLEX  
PERPETUAL PLANET TUPUNGATO VOLCANO EXPEDITION



TOPHER WHITE,  
TECNÓLOGO DE CONSERVACIÓN



CRISTIAN DONOSO,  
EXPLORADOR



FRANCESCO SAURO,  
EXPLORADOR



GHISLAIN BARDOUT,  
EXPLORADOR





## ¿QUÉ ES LO QUE BUSCAN?

**Exploradores, aventureros, científicos.** Mujeres y hombres que traspasaron los horizontes para beneficiar a la humanidad. Rolex estuvo a su lado cuando conquistaron los océanos más profundos, las cumbres más altas, las selvas más impenetrables y los dos polos de la Tierra.

Pero ahora que conocemos mejor que nunca los límites de nuestro mundo, ¿por qué siguen explorando? No es para conseguir reconocimientos, galardones o algún que otro récord efímero: su verdadera motivación es entender mejor la complejidad de nuestro frágil planeta, documentar sus cambios y descubrir cómo, entre todos, podemos ayudarlo. Y seguiremos estando ahí mientras nos necesiten. Porque hoy en día, la exploración ya no consiste en descubrir nuevos territorios, sino en mirar con nuevos ojos las maravillas de nuestro planeta, recuperar nuestra capacidad de asombro, y actuar para proteger esta pequeña esfera azul en medio del universo... **Seguiremos haciendo todo lo posible para conseguir que el planeta sea perpetuo.**

*#Perpetual*



OYSTER PERPETUAL  
SUBMARINER DATE





Lo ves y dices:  
“¡WOOW!”,  
ves el precio y...  
te quedas  
sin palabras

3.590 €  
con Moves III



## > C1S PRO

**PVP 4.890 € con Seguro a Terceros Gratis**

C1S PRO posee un extraño efecto sobre todo aquel que lo ve. Quizás sea su diseño premiado internacionalmente. O tal vez su potente motor lateral 100% eléctrico. El caso es que cuando lo miras, solo puedes decir: “¡Woow!” Y ahora, con el plan Moves III, te quedarás sin palabras.

**Solicita una prueba en [yadea.es](https://yadea.es) y pasa de “¡Woow!” a “¡Waaala” en unos segundos.**



6.000W  
Potencia continua



72V 20Ah – x2  
Batería doble de litio



80 km/h  
Velocidad máxima



92 km  
Autonomía homologación WMTC



**YADEA**

ELECTRIFY YOUR LIFE



## SUMARIO



## 2

**Los secretos de los elefantes**

La caza furtiva y la reducción del hábitat están diezmando las poblaciones de elefantes en todo el mundo, lo que lleva a los científicos a profundizar en su estudio con el objetivo de encontrar métodos más eficaces para protegerlos. La ecóloga y Exploradora de National Geographic Paula Kahumbu ha ideado un plan para enseñar a las comunidades humanas a convivir con estos majestuosos

animales. El elefante asiático, una especie muy social que antes se extendía por toda Asia y hoy se encuentra amenazada, es uno de los más desconocidos para la ciencia. Su supervivencia, advierten los expertos, pasará por la convivencia en armonía con el ser humano, lo que requiere del conocimiento profundo de sus estructuras sociales.

POR SRINATH PERUR  
FOTOGRAFÍAS DE BRENT STIRTON

**En portada**

Imagen de microscopio electrónico en falso color de *Staphylococcus aureus*, una bacteria presente en el intestino, la piel y la faringe.

FOTO: © M. OEGGERLI (MICRONAUT) 2008, CON EL APOYO DEL INSTITUTO DE PATOLOGÍA DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO DE BASILEA Y LA ESCUELA DE CIENCIAS DE LA VIDA, FHNW, MUTTENZ





34

### La microbiota intestinal revoluciona la medicina

El cuerpo humano alberga unos 40 billones de bacterias. La mayoría se encuentra en el intestino y tiene un papel decisivo para el funcionamiento del sistema inmunitario. Su estudio abre nuevas vías para la detección y el tratamiento de enfermedades, tanto físicas como mentales.

POR CRISTINA SÁEZ



54

### Svalbard, un año de extremos

El archipiélago de Svalbard, situado en tierras árticas, es el punto de la Tierra que se calienta a mayor velocidad. El fotógrafo Stefano Unterthiner vivió allí durante meses para documentar el impacto climático sobre esta región del planeta.

POR NINA STROCHLIC  
FOTOGRAFÍAS DE  
STEFANO UNTERTHINER



70

### La alargada sombra de la guerra en Kosovo

En este país casi recién nacido, poblado por supervivientes de la guerra de los Balcanes, todos tienen una historia dolorosa que contar. Pero llegó el momento de cerrar las heridas y luchar por el reconocimiento internacional.

POR ROBERT DRAPER  
FOTOGRAFÍAS DE JUSTYNA  
MIELNIKIEWICZ

## SUMARIO

### TU FOTO

### VISIONES

### EXPLORA

Asturias, tierra de lagos

Los rinocerontes, en el punto de mira

Ranas transparentes

¿Y ese brillo espectral?

Lo irradia un hongo

### INSTINTO BÁSICO ENLACE AL CANAL

Chasquidos y ronroneos subacuáticos

### PLANETA VERDE

Coches eléctricos

### EDITORIAL

### ENTRE BASTIDORES

El hombre que vio al oso

### EN TELEVISIÓN

### PRÓXIMO NÚMERO



Envíanos tus cartas o comentarios a [forum-ngme@rba.es](mailto:forum-ngme@rba.es)

Síguenos en Twitter en [@NatGeoEsp](https://twitter.com/NatGeoEsp)

Hazte fan de nuestra página de Facebook: [facebook.com/NationalGeographicEsp](https://facebook.com/NationalGeographicEsp)

Síguenos en Instagram en [@NatGeoEsp](https://www.instagram.com/NatGeoEsp)

Más información en nuestra página web: [nationalgeographic.com.es](https://nationalgeographic.com.es)

### Atención al cliente

Teléfono 910 920 129 (de lunes a viernes, de 10 a 15 horas)

Email: [suscripciones@rba.es](mailto:suscripciones@rba.es)



# LOEWE

Botanical Rainbow Fragrances

[perfumesloewe.com](https://perfumesloewe.com)







TU FOTO

## Manuel Muñoz Sánchez

FOTOS DE NUESTRA COMUNIDAD

### QUIÉN

Manuel Muñoz Sánchez.  
@manuems\_natur.

### DÓNDE

Complejo lagunar El Taray,  
Toledo.

### CON QUÉ

Canon EOS R6;  
700 mm; f/5.6; ISO 320.

Un amigo recomendó al fotógrafo Manuel Muñoz que acudiera a un *hide* fotográfico situado en una zona lacustre conocida como El Taray, en la provincia de Toledo. Una tarde, después de pasar dos horas esperando bajo un sol abrasador, apareció de la nada un alcaraván común (*Burhinus oedicnemus*) para beber en el charco de agua que había frente al escondite. «Era muy desconfiado y le costó un buen rato meterse en el charco. Cuando al fin lo hizo, bebió un instante y desapareció de repente sin darme tiempo siquiera a seguirlo con la mirada», cuenta Muñoz. Era la primera vez que veía aves tan de cerca, pero su paciencia se vio recompensada con este primer plano de un ave esteparia muy difícil de retratar.

### PARTICIPA EN NUESTRA COMUNIDAD #TuFotoNatGeo

En *National Geographic España* queremos que seáis partícipes del protagonismo que la fotografía tiene en nuestra revista. Para participar en esta iniciativa, simplemente tenéis que incluir la etiqueta #TuFotoNatGeo en las fotografías que subáis a Instagram que tengan que ver con los grandes temas que cubrimos habitualmente. Cada semana publicaremos en [www.nationalgeographic.com.es](http://www.nationalgeographic.com.es) una selección de las mejores imágenes y cada mes seleccionaremos una foto para nuestra revista impresa que aparecerá en esta sección («Tu Foto»). ¡Muchas gracias por participar!





# Nunca pierdas de vista tus sueños.

## Porsche Taycan. Despierta tu espíritu eléctrico.

Vive tus sueños sin importarte la distancia del recorrido ni el destino.  
Su revolucionaria tecnología y ayudas a la conducción te permiten desplazarte  
de la forma más segura posible. Solo ocúpate del placer de conducir un Porsche.

[www.porsche-taycan.es](http://www.porsche-taycan.es)

Taycan Turbo Cross Turismo: Consumo eléctrico combinado (WLTP): 21,3 - 24,2 kWh/100 km.  
Emisiones de CO<sub>2</sub> combinado (WLTP): 0,0 - 0,0 g/km.



PORSCHE





| VISIONES

### Francia

La panda gigante *Huan Huan* cuida de una de sus crías de un mes de edad en el Zoo de Beuval, en París. El oseño es uno de los dos gemelos nacidos en 2021 en el segundo parto múltiple de pandas en cautividad registrado en Francia.

ERIC BECCEGA/NPL/CORDON PRESS











A full-page photograph capturing a powerful volcanic eruption. In the foreground, a dark, jagged, and cracked lava field stretches across the bottom half of the frame. In the middle ground, a bright, glowing lava flow is visible, with a massive, billowing plume of white ash and dark smoke rising vertically from it, dominating the left side of the image. The sky is a deep, dark blue, providing a stark contrast to the bright eruption. The overall scene conveys the immense power and scale of the geological event.

## Estados Unidos

La lava que fluye por un tubo lávico del volcán Kilauea, en Hawai, discurre invisible hasta que alcanza el mar. Al entrar en contacto con el agua, produce una explosión de la que se desprende un penacho de gases y vapor de agua.

ALAIN BARBEZAT/GETTY IMAGES





➤ Encuentra esta y otras fotografías en [nationalgeographic.com.es](https://nationalgeographic.com.es).





### **Estados Unidos**

Todos los años, entre los meses de febrero y marzo, cientos de miles de ánsares navales hacen una parada durante su migración anual en el Área de Vida Salvaje de Middle Creek, en el este de Pennsylvania, para alimentarse.

VICKI JAURON, BABYLON AND BEYOND  
PHOTOGRAPHY/GETTY IMAGES



# LLAMAMIENTO A LA MOVILIZACIÓN EMPRESARIAL A FAVOR DE NUESTROS BOSQUES

Alexandre de Palmas, director ejecutivo de Carrefour España



**P**or tercer año consecutivo, Alexandre de Palmas, director ejecutivo de Carrefour España, ha sido nombrado único Embajador Nacional de los Bosques en España. Esta distinción es otorgada por el Consejo de Administración Forestal (FSC), una organización internacional sin ánimo de lucro que promueve una gestión forestal responsable, socialmente beneficiosa, ambientalmente adecuada y económicamente viable de los bosques del mundo. La entidad, que trabaja y actúa para integrar el verdadero valor de los bosques en la sociedad y participa en alianzas que tienen como fin alcanzar este objetivo, colabora con Carrefour desde hace ya más de diez años en actividades relacionadas con la gestión responsable de los bosques y la

protección de los espacios naturales. Gracias a esta colaboración, en los últimos años **se han reforestado nada menos que 117.137 árboles en 41 hectáreas de superficie.**

## ALIANZAS PARA UN FUTURO SOSTENIBLE

España es el segundo de los países de la Unión Europea más afectado por los incendios forestales y, siendo los bosques y los árboles son el principal escudo contra el cambio climático, por tanto la biodiversidad depende de ellos. Tras el primer impacto que tienen las noticias sobre incendios forestales, la difusión de las mismas va desapareciendo por lo que cada vez es más importante desarrollar iniciativas de reforestación para mitigar los efectos de estos incendios en las zonas afectadas. De ahí que Carrefour trabaje con FSC para realizar



proyectos de colaboración y conservación a largo plazo, siendo una garantía de que la actividad y aprovechamiento forestal se realiza bajo rigurosos estándares medioambientales y sociales.

### COMPROMISO CON NUESTROS BOSQUES

En este contexto, **Alexandre de Palmas hace un llamamiento a la movilización empresarial con el objetivo de reforestar este año, 142.850 árboles en 50 hectáreas, y que estas acciones se desarrollen en cada una de las diecisiete comunidades autónomas de nuestro país.** Porque el compromiso con el medioambiente es una responsabilidad de todos.

Por ello, en el llamamiento en favor de los bosques españoles de Alexandre de Palmas es esencial contar con el compromiso empresarial, para impulsar entre todos la reforestación y la prevención. El objetivo final de este proyecto es promover que administraciones, distribuidores y proveedores se sumen a este llamamiento. Y para lograrlo, Carrefour y FSC cuentan con la iniciativa conjunta **“Comprometidos con nuestros bosques”**, con la que impulsan la recuperación a través de la reforestación de áreas afectadas por incendios forestales.

Gracias a este llamamiento, iniciado en 2022, hasta ahora se han desarrollado **proyectos de reforestación en Galicia, Canarias, Castilla y León, Madrid, Andalucía y Castilla-La Mancha.** Y tras estas actuaciones vendrán más en el futuro. ¿El objetivo? Mejorar las condiciones medioambientales y dejar una huella positiva en el entorno.

### EL FUTURO, NUESTRA RESPONSABILIDAD

Carrefour basa su enfoque de responsabilidad social corporativa en tres pilares: luchas contra cualquier forma de despilfarro -con las iniciativas Desperdicio Alimentario Zero y Zero Plástico-, favorecer la protección de la biodiversidad con acciones destinadas a recuperar espacios naturales, y compartir todas sus iniciativas medioambientales con los socios de El Club Carrefour y sus colaboradores para evolucionar juntos. No en vano, en los últimos cuatro años la empresa ha logrado

disminuir en más de un 50% el uso de plásticos en sus envases y, en el marco de su Club de Clientes Comprometidos, **Carrefour ha promovido la recogida de 47 toneladas de plástico y la recuperación de más de 41 hectáreas de bosques junto con las ONGs FSC® y WWF.**

Además, en Carrefour son pioneros en la eliminación de bolsas de plástico en todas las secciones de productos frescos, donde se han sustituido por bolsas 100% compostables. Además, sus clientes pueden utilizar sus propios envases en la compra de sus productos frescos y adquirir bolsas de malla reutilizables de 100% algodón para transportar sus frutas y verduras. No hay duda de que alinear los valores de la empresa con las necesidades de futuro siempre fue la mejor opción.

**GRACIAS A LA COLABORACIÓN ENTRE CARREFOUR Y FSC, SE HAN REFORESTADO YA 117.137 ÁRBOLES Y PARA ESTE AÑO EL OBJETIVO ES PLANTAR 142.850 ÁRBOLES**



**BOSQUES™  
PARA TODOS  
PARA SIEMPRE**





# EXPLORA

## ASTURIAS: TIERRA DE LAGOS

**FAMOSO POR SUS MARAVILLAS** naturales y su rica biodiversidad, el Principado de Asturias acoge siete reservas de la biosfera, siete reservas naturales, 39 monumentos naturales y otros muchos paisajes protegidos y zonas silvestres de gran interés, con rincones quizá no tan conocidos. ¿Sabían, por ejemplo, que tiene censados hasta 328 humedales distintos? Nos lo cuenta Antonio Alba Moratilla, vicepresidente de la Federación de Montaña del Principado y autor de la guía *Lagos de Asturias*, en la que ha reunido 84 lagos y una veintena de rutas cartografiadas con todo detalle. «Los lagos están ubicados en parajes de gran belleza, donde he tenido encuentros maravillosos con corzos, rebecos, lobos, osos, buitres...», explica.

Los lagos y lagunas más destacados de Asturias son sistemas acuáticos cuyo origen se debe a la acción combinada de procesos

de modelado kárstico y glacial. En total, son cuatro conjuntos ubicados en la cordillera Cantábrica, a los que se puede acceder por rutas de montaña que presentan distinto nivel de dificultad.

Si comenzamos en Cangas del Narcea, concejo situado en el extremo occidental del Principado, encontraremos el conjunto de Muniellos, formado por cuatro lagunas de tamaño medio (La Peña, La Grande, La Honda y La Isla) y otras dos menores (Peña Velosa y Aveizuna), y el conjunto lagunar de alta montaña de las lagunas del Teixedal, que se extiende a diversas cotas en pleno corazón del espectacular Parque Natural de las Fuentes del Narcea, Degaña e Ibias.

Hacia el este, en la zona de Somiedo, a algo más de 1.600 metros de altitud, están los tres lagos de Saliencia: Cerveriz, de 10 hectáreas de superficie y el único lago de

El lago Enol se halla dentro del Parque Nacional de los Picos de Europa. De origen glacial, su formación se debe a la erosión producida por la retirada de una gran masa de hielo durante el Pleistoceno.





montaña donde aparece la hierba acuática conocida como filigrana mayor (*Myriophyllum spicatum*); La Cueva, de 7,5 hectáreas, que luce unas aguas transparentes, y el lago Negro o Calabazosa, de 17 hectáreas de extensión, la cubeta natural más caudalosa de la región. También en Somiedo se halla el gran lago del Valle, que junto con los tres anteriores conforma el Monumento Natural del Conjunto Lacustre de Somiedo, un complejo de lagos de circo glaciar en un territorio calcáreo que alberga distintos tipos de depresiones fruto de la erosión glaciar.

Ya en el este de Asturias, en Cangas de Onís, podremos admirar los lagos de Cova-donga: el Enol y el Ercina, ambos de origen glaciar y una joya de la naturaleza del Parque Nacional de los Picos de Europa. El Enol, de color verde esmeralda, se encuentra a 1.070 metros de altitud. El Ercina tiene forma



alargada y es poco profundo, y su tamaño actual es el doble del que tenía originalmente. ¿La razón? El dique que se erigió en uno de sus extremos para embalsar unas aguas que hace mucho tiempo se usaban para lixiviar los minerales extraídos de las minas de Buferrera, cerradas hace décadas.

Estos son solo algunos de los maravillosos y frágiles humedales de un territorio, Asturias, en el que la naturaleza aún preserva su esencia más salvaje.

- 1 Lagos de Muniellos
- 2 Lagunas del Teixedal
- 3 Lago Cerveriz
- 4 Lago La Cueva
- 5 Lago Negro o Calabazosa
- 6 Lago del Valle
- 7 Lago Enol
- 8 Lago Ercina



# LOS RINOCERONTES, EN EL PUNTO DE MIRA

EN EL PARQUE NACIONAL KRUGER, en Sudáfrica, la población de rinocerontes se ha desplomado. Así lo ha podido constatar el biólogo y fotógrafo de la naturaleza Albert Masó, quien lleva 30 años haciendo safaris fotográficos en esta emblemática reserva de animales. «Durante los primeros 20 años se podían fotografiar rinocerontes todos los días. Entre 2010 y 2020 cada vez era más difícil hacerlo, y en 2021, por primera vez, ninguno de los dos *jeeps* de la expedición pudo ver ni un solo ejemplar».

Ya antes de la creación del parque, en 1898, la afluencia masiva de cazadores exterminó a los rinocerontes. «En 1961 se introdujeron cuatro ejemplares, lo cual, sumado a la excelente gestión y a los recursos empleados, se tradujo en un éxito inaudito de reproducción: en 2010 había más de 20.000 individuos, casi la mitad de la población mundial». Pero a partir de ese año, un incremento en la demanda de productos de supuestas propiedades curativas y afrodisíacas asociadas al «polvo mágico» del cuerno de rinoceronte provocó un alud de furtivos procedentes de Mozambique que en una década acabó con el 70 % de la población: en 2021 quedaban menos de 4.000 (unos 3.500 rinocerontes blancos, *Ceratotherium simum*, y 500 negros, *Diceros bicornis*). Pero las autoridades del parque, los *rangers*, la policía y el Ejército del país han incrementado las patrullas y las condenas a los furtivos, lo que ha permitido que surja un rayo de esperanza. «En los tres safaris que hicimos en julio y agosto de 2022 pudimos volver a fotografiarlos». Esperemos que un día no muy lejano se consigan erradicar la lacra del furtivismo y las causas que la alimentan, como la pobreza, la emergencia climática y la corrupción.



Abajo, un rinoceronte pasea por el Kruger con la cornamenta completa. Cortar los cuernos a estos animales es una de las estrategias que se están siguiendo para combatir el furtivismo. Sin embargo, algunos expertos alertan de que esta intervención conlleva riesgos y puede provocar lesiones graves. Además, como hay que dejar la base del cuerno para evitar el sangrado y las infecciones, a veces los furtivos los cazan igualmente para arrancarles ese poco de marfil.





# 4º CONCURSO

de redacción periodística

## PARA JÓVENES

Si te apasiona el planeta, quieres cuidarlo, defenderlo y proteger los animales, los bosques, las plantas, todas las especies.

Si te gusta la vida, te gusta escribir, te gusta contarlo, te gusta **National Geographic**.

Si tienes entre 14 y 25 años, **participa** en la 4ª edición del concurso de redacción periodística para jóvenes.

**National Geographic** publicará los mejores trabajos en la revista y en la web.

Difunde tu mensaje. El planeta te lo agradecerá.

**Vive con #ActitudNational**

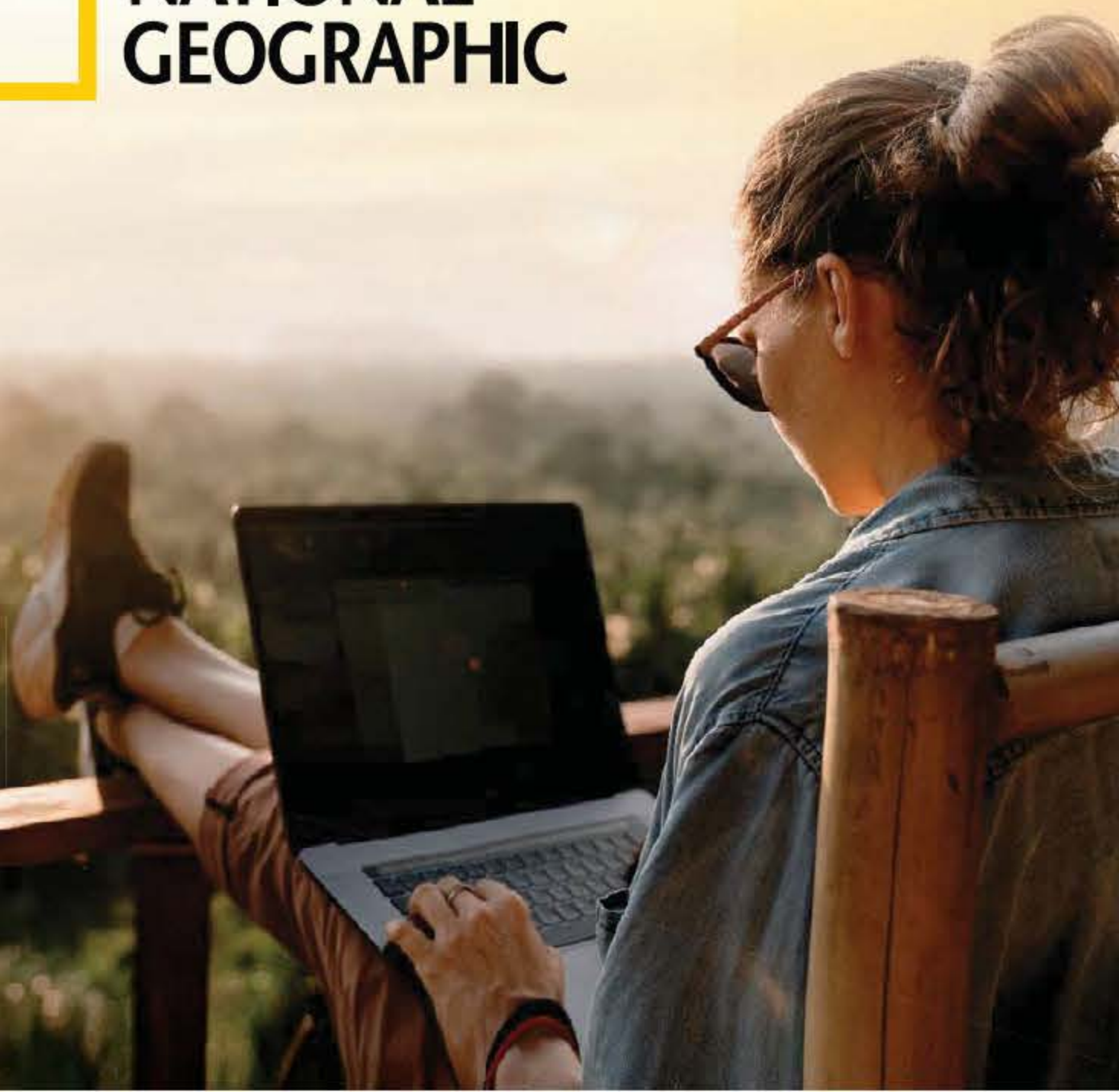
**RBA**



**NATIONAL  
GEOGRAPHIC**



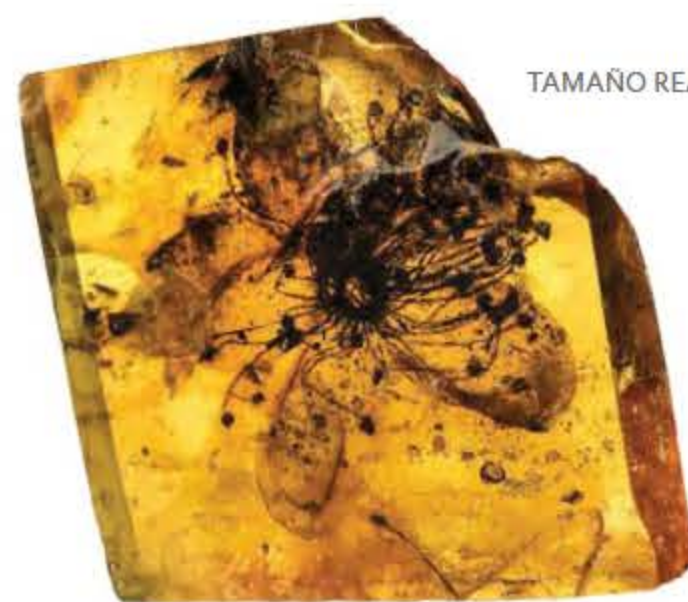
Encuentra más información,  
bases, plazos y premios en:  
[ng.com.es/concurso2023](https://ng.com.es/concurso2023)





**Pétalos prehistóricos**

Esta flor de 28 milímetros de ancho, de entre 34 y 38 millones de años de antigüedad y descrita en 1872, es el mayor fósil de su clase jamás hallado en ámbar. Un nuevo estudio de su polen revela que la planta pertenece al género *Symplocos*, hoy presente en Asia, Australia y América.



TAMAÑO REAL



ADAPTACIÓN

**BENDITA TRANSPARENCIA**

**ESTAS RANAS TRANSPARENTES OCULTAN SUS GLÓBULOS ROJOS PARA DORMIR A SALVO DE DEPREDADORES.**

Gracias a su piel y musculatura translúcidas, las ranas de cristal de América Central y del Sur se mimetizan de día con las hojas verdes sobre las que descansan. Pero su camuflaje es aún más complejo de lo que se creía, según un estudio publicado en *Science*. Cuando duerme, la rana de vidrio de Fleischmann (*Hyalinobatrachium fleischmanni*) almacena hasta el 89% de los glóbulos rojos en el hígado, que está revestido de cristales. Los cristales parecen actuar como un espejo, reflejando la luz entrante en vez de permitir que la absorban las células sanguíneas. De este modo, según el estudio, las ranas dormidas son entre dos y tres veces más transparentes que las ranas despiertas. Lo más intrigante es que *H. fleischmanni* no parece sufrir efectos nocivos por pasarse varias horas con los glóbulos rojos inmóviles, y sigue coagulando con normalidad cuando tiene una herida. Quizás este dato ofrezca pistas para hallar el santo grial de la hematología: un tratamiento que evite las hemorragias descontroladas y, al mismo tiempo, la coagulación excesiva en humanos. «Los coágulos de sangre causan la muerte a uno de cada cuatro pacientes», dice Jesse Delia, Explorador de National Geographic y coautor del estudio. ¿Y si el secreto para salvarlos está en el hígado espejado de una rana de cristal?

SOSTENIBILIDAD

**Aceite de microbios**

El aceite vegetal más famoso del mundo, el de palma, se usa en innumerables alimentos y artículos del hogar. Pero su producción es uno de los principales motores de la deforestación de los bosques tropicales. Hay una alternativa inocua en camino: aceite hecho de microbios. Los científicos han identificado decenas de cepas de microalgas y levaduras ricas en lípidos que no necesitan espacio ni sol y que podrían vivir del oxígeno y del azúcar residual de otras industrias.





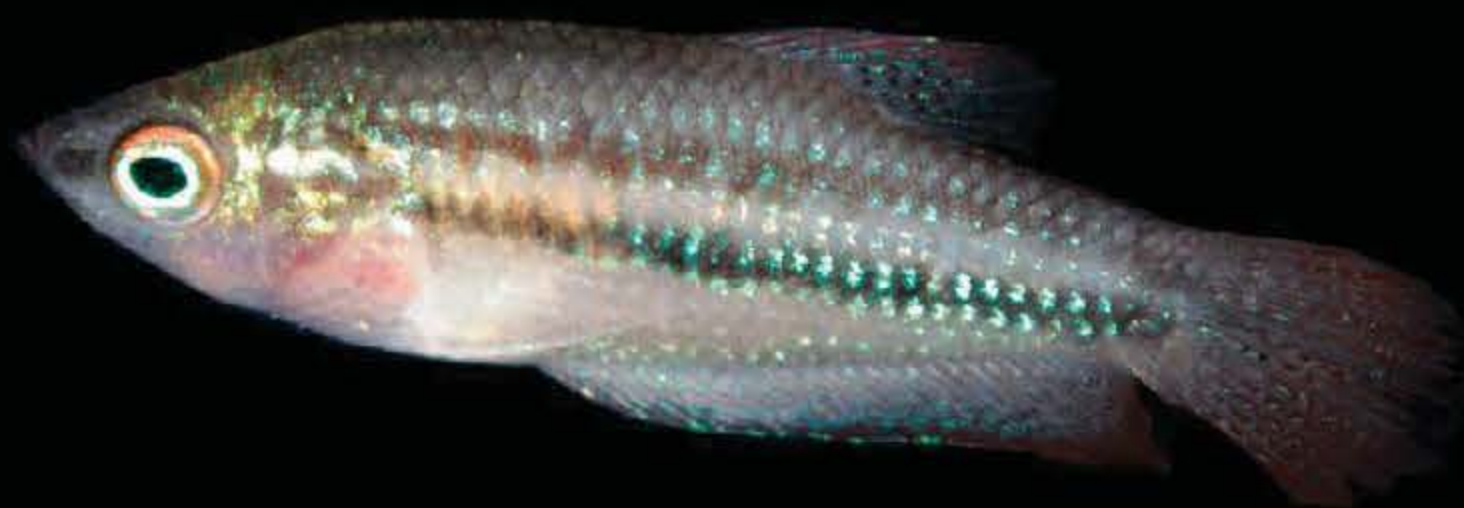
# ¿Y ESE BRILLO ESPECTRAL? LO IRRADIA UN HONGO

¿Una alucinación? No.

El hongo fantasma (*Omphalotus nidiformis*) brilla de verdad. Estos organismos, que surgen en bosques templados de Australia después de las lluvias otoñales, emiten un tenue resplandor las 24 horas del día. Si se mira a simple vista, se percibe un brillo azul blanquecino; en esta foto de larga exposición tomada en la oscuridad, refulge con un verde de lo más espectral. Lo que todavía no sabemos es qué beneficio reporta al hongo fantasma esta bioluminiscencia.







# CHASQUIDOS Y RONRONEOS SUBACUÁTICOS

¿SABÍAN QUE LAS TRES ESPECIES DE GURAMIS del género *Trichopsis* son capaces de generar sonidos para interactuar con sus congéneres durante el cortejo y también durante sus contiendas territoriales? Estos pequeños peces de agua dulce viven en lagos, lagunas y charcas de distintos lugares del continente asiático y emiten esos sonidos gracias a una suerte de instrumento musical único de los miembros de su familia, los osfronémidos. Se trata de algo que estos pececitos de entre cuatro y seis centímetros de longitud llevan auestas: unas aletas pectorales especialmente modificadas para tal fin. Dichas aletas albergan unos tendones engrosados que, al ser tensados por unos potentes músculos durante el rápido batir de estas extremidades, vibran como las cuerdas de una guitarra.

Esta música piscícola, audible para el oído humano, es producida por ambos sexos y está compuesta por una serie de chasquidos, crujidos y estallidos. Algunos sonidos se parecen al croar de las ranas, otros son más bien graznidos, y difieren en cuanto a parámetros temporales, frecuencia y volumen en cada una de las especies. Parece que toda esta filarmonía acuática que despliegan los miembros del género *Trichopsis* resulta muy útil para resolver sus conflictos de manera pacífica, sin hacerse daño, pues les permite evaluar las características del contendiente y conocer de antemano si tienen o no posibilidades de salir indemnes de la situación.

Las hembras emiten también, además de esta retahíla sonora, una especie de ronroneo cuando inician el desove. Lo hacen tras haber sido fecundadas por el macho cerca del nido que él ha construido previamente con burbujas hechas de aire y saliva. Cuando ella libere los huevos, él los depositará en ese nido y protegerá la puesta hasta que nazcan los pequeños alevines.

## OTROS DATOS

Los peces del género *Trichopsis* son conocidos también como peces laberinto por una peculiaridad anatómica: poseen un órgano respiratorio así llamado, el laberinto, que resulta de vital importancia porque les permite respirar aire atmosférico cuando residen en charcas prácticamente carentes de oxígeno.

Existen muchas especies de guramis, algunas muy demandadas en acuariofilia, como el pez paraíso (*Macropodus opercularis*) y el luchador de Siam (*Betta splendens*). En esta foto, una pareja de guramis de la especie *Trichopsis pumilus*.



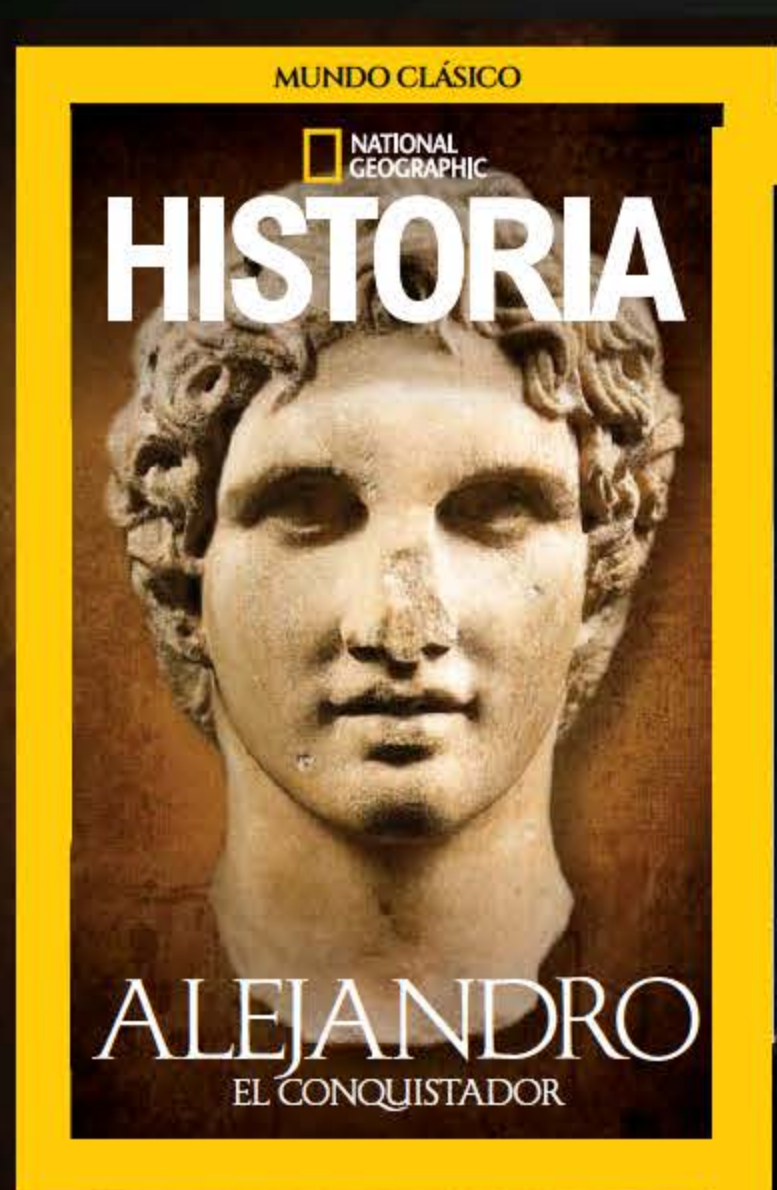
YA EN TU  
QUIOSCO

EDICIONES ESPECIALES

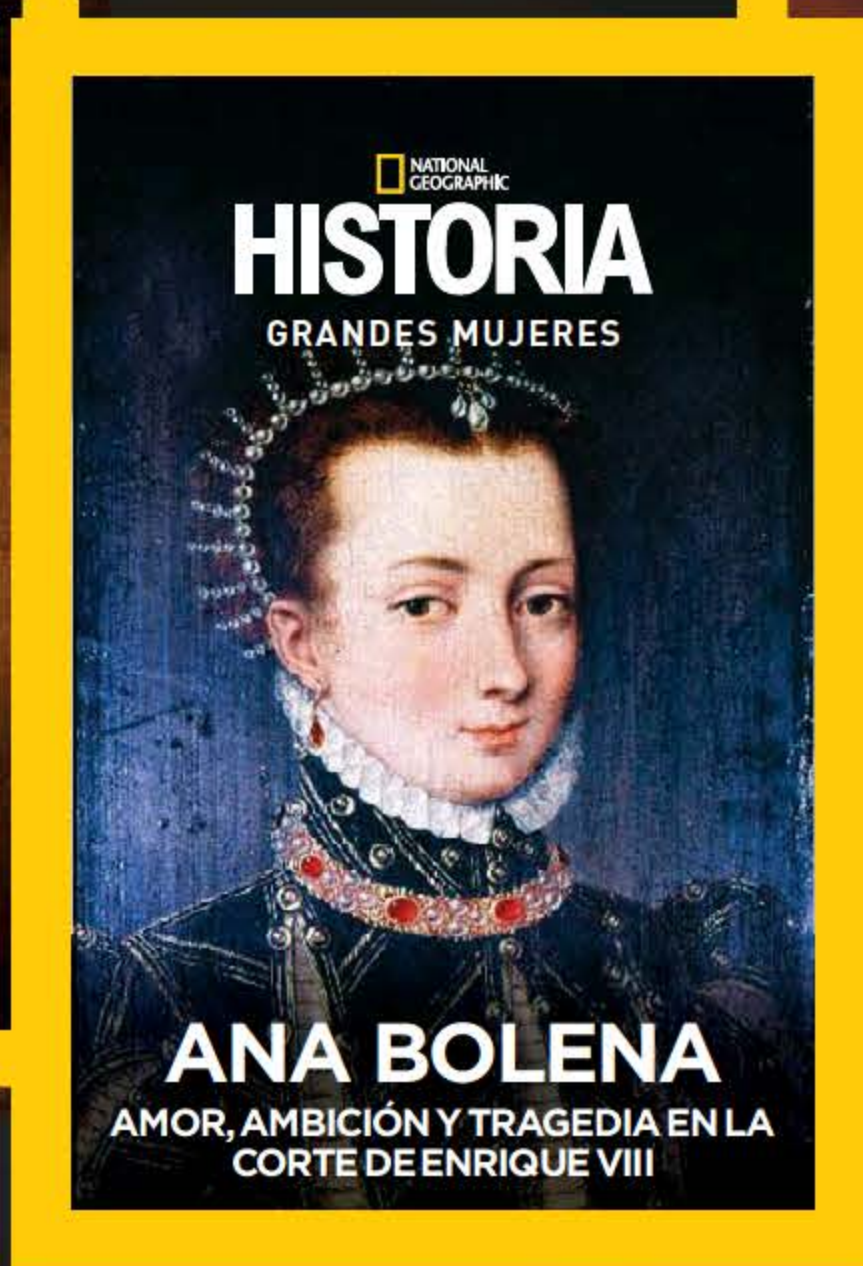
# HISTORIA

NATIONAL  
GEOGRAPHIC

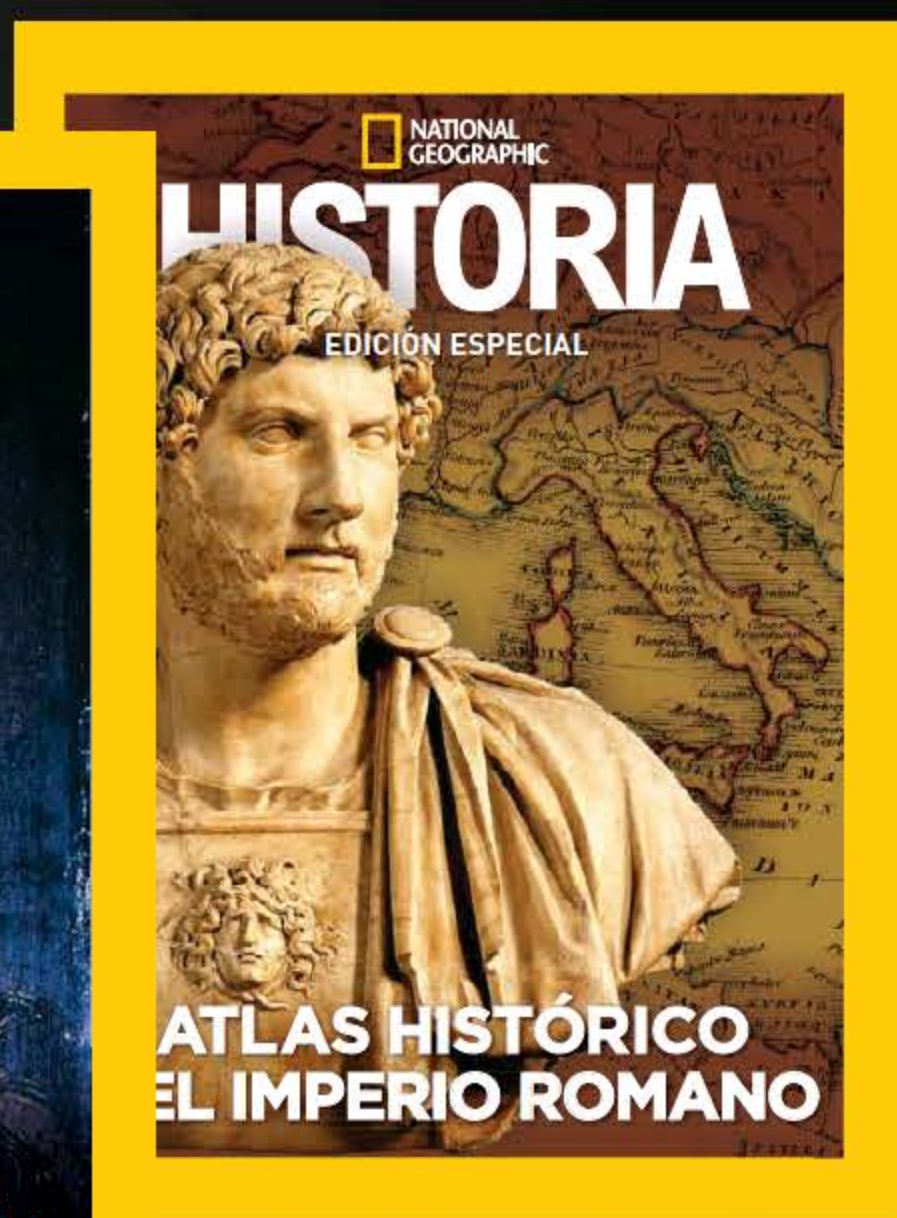
## TRES OBRAS ÚNICAS PARA LOS APASIONADOS DE LA HISTORIA



La extraordinaria historia  
de Alejandro Magno:  
rey, héroe y dios.



Del trono al patíbulo:  
El ascenso y caída  
de la reina de Inglaterra.



Viaja por la historia del  
Imperio Romano y revive  
su esplendor.

También puedes adquirir las Ediciones Especiales de Historia  
en [historiang.com/ediciones](http://historiang.com/ediciones)

RBA





# PLANETA VERDE





Una carretera  
serpentea por un  
bosque sobre el que  
se alza una gran  
infraestructura  
eléctrica, una escena  
que simboliza el  
futuro de la  
automoción.

MALORNY / GETTY IMAGES

# ¿HACIA DÓNDE VA LA AUTOMOCIÓN?

ENLACE AL CANAL

rebrand.ly/byneon

O escanea el código QR



El sector del automóvil enfrenta los cambios  
más profundos del último siglo: implementar  
vehículos neutros en carbono.



POR EVA VAN DEN BERG



**«RECONVERSIÓN TOTAL».** «Sentencia de muerte a los motores de combustión». «Nuevo golpe al automóvil». «Anuncio histórico»... Los titulares contundentes referentes al futuro de la automoción han proliferado desde que la Unión Europea, dispuesta a liderar la transición ecológica para ser el primer continente climáticamente neutro de aquí a 2050, anunciara el pasado 14 de febrero la prohibición de vender coches y furgonetas de gasolina y de diésel a partir de 2035 para reducir sus emisiones al menos un 55% antes de 2030. Es decir, que en apenas 12 años se deberían dejar de vender en Europa automóviles que no sean 100% eléctricos. Por lo que parece, podremos seguir fabricándolos para vendérselos a países aún sin objetivos regulatorios, como Estados Unidos. O a los países africanos, un mercado al alza al que se refirió el pasado mes de enero el comisario europeo de Mercado Interior, Thierry Breton, en un foro celebrado en Madrid. «No vamos a poner ese enorme mercado en bandeja a los chinos», declaró.

Aun así, la UE ha echado el freno porque Alemania, que lleva años invirtiendo en optimizar los motores de combustión, Italia, Hungría o Polonia han mostrado su desacuerdo ante una directiva que tildan de poco realista. Es necesario, apuntan desde Berlín, que se ponga sobre la mesa un planteamiento

menos radical que contemple, entre otras cosas, vender en Europa vehículos que funcionen con combustibles sintéticos neutros en CO<sub>2</sub>. ¿Verdad que el objetivo no es electrificar, sino descarbonizar? Pues lo vamos a conseguir, afirman algunas grandes firmas de automoción. Otras, sin embargo, no lo ven tan claro y alegan que la fabricación de esos combustibles neutros requiere mucha electricidad y que, aunque su emisión de CO<sub>2</sub> sea neutra, no lo es la de óxidos de nitrógeno.

Sea cual fuere la vía que acabe encontrando la industria automovilística europea para dar ese volantazo tan esencial en un escenario de emergencia climática, no será







fácil. Tampoco lo fue en el pasado reciente: la pandemia frenó los ciclos de producción y ventas y generó una situación de desabastecimiento de componentes y materias primas debido a la dependencia que el sector de la automoción tiene de China, un país que está dispuesto a liderar, también, el mercado del vehículo eléctrico. No solo a exportarlos al mundo entero –ya es el cuarto país que más automóviles vende en España–, sino también a usarlos: de los 2.230.000 coches que compraron los chinos en 2022, el 27,6% fueron vehículos eléctricos puros.

A consecuencia de la COVID, en abril de 2020 las ventas de turismos y todoterrenos

cayeron un 96,5% en España, un 80% en Europa y un 47% en Estados Unidos. Casi al mismo tiempo se hizo patente la crisis de los microchips, se encarecieron los combustibles y estrenamos una nueva crisis económica global. En este marco, el sector de la automoción, estratégico para la economía de nuestro país ya que aporta alrededor del 10% del PIB y da empleo a más de dos millones de personas, afronta hoy la que quizá sea su mayor metamorfosis.

La experiencia es un grado, y estar al frente de una empresa de diseño y fabricación de equipos electrónicos para la automoción desde hace más de 30 años la acredita.

Thomas Edison posa con un coche eléctrico que fabricó hace más de un siglo. El modelo prometía triunfar, pero el descubrimiento de petróleo en Texas y la invención del motor de arranque hicieron que los coches con motor de combustión le ganaran la batalla.



El ingeniero electrónico Carles Guilera, al frente de Guilera S.A. y presidente de la Cámara de Comercio del Baix Llobregat, en Cataluña, lleva desde los 14 años vinculado al mundo del automóvil. Sin duda, afirma, se avecina una larga época de enormes cambios. «El escenario es muy complejo, hay múltiples frentes abiertos y las soluciones deberán ser muchas y variadas, tanto en lo referente a las tecnologías como a las tipologías de vehículos», asegura.

Por un lado, la industria que se hacía llamar del motor debe reconvertirse en otra cosa muy distinta. Su eje central ya no será la mecánica, sino la electrónica, lo que implica una gran transformación tanto en las infraestructuras industriales del sector como en el perfil de los profesionales cualificados que se necesitarán. El riesgo de pérdida de empleos en las actuales plantas de fabricación de automóviles es una amenaza latente.

Por otra parte, sigue en el aire la respuesta a una pregunta que se hace cada vez más gente: ¿es el coche eléctrico la solución a nuestros problemas? Hoy no parece que así sea. Guilera cree que hay que apostar por ellos claramente, porque son parte esencial de la movilidad del futuro, aunque no la solución. Por supuesto, los vehículos eléctricos presentan múltiples ventajas, más allá de la principal, que es no emitir CO<sub>2</sub>, por lo que durante su vida útil la contaminación que generan es cercana a cero. «Un vehículo eléctrico contiene un 30 % menos de piezas que un coche de combustión (que llevan entre 70.000 y 90.000 piezas), por lo que su fabricación es más fácil, necesita poco mantenimiento y la tasa de fallos esperados por cada 100.000 kilómetros es mucho menor», dice Guilera.

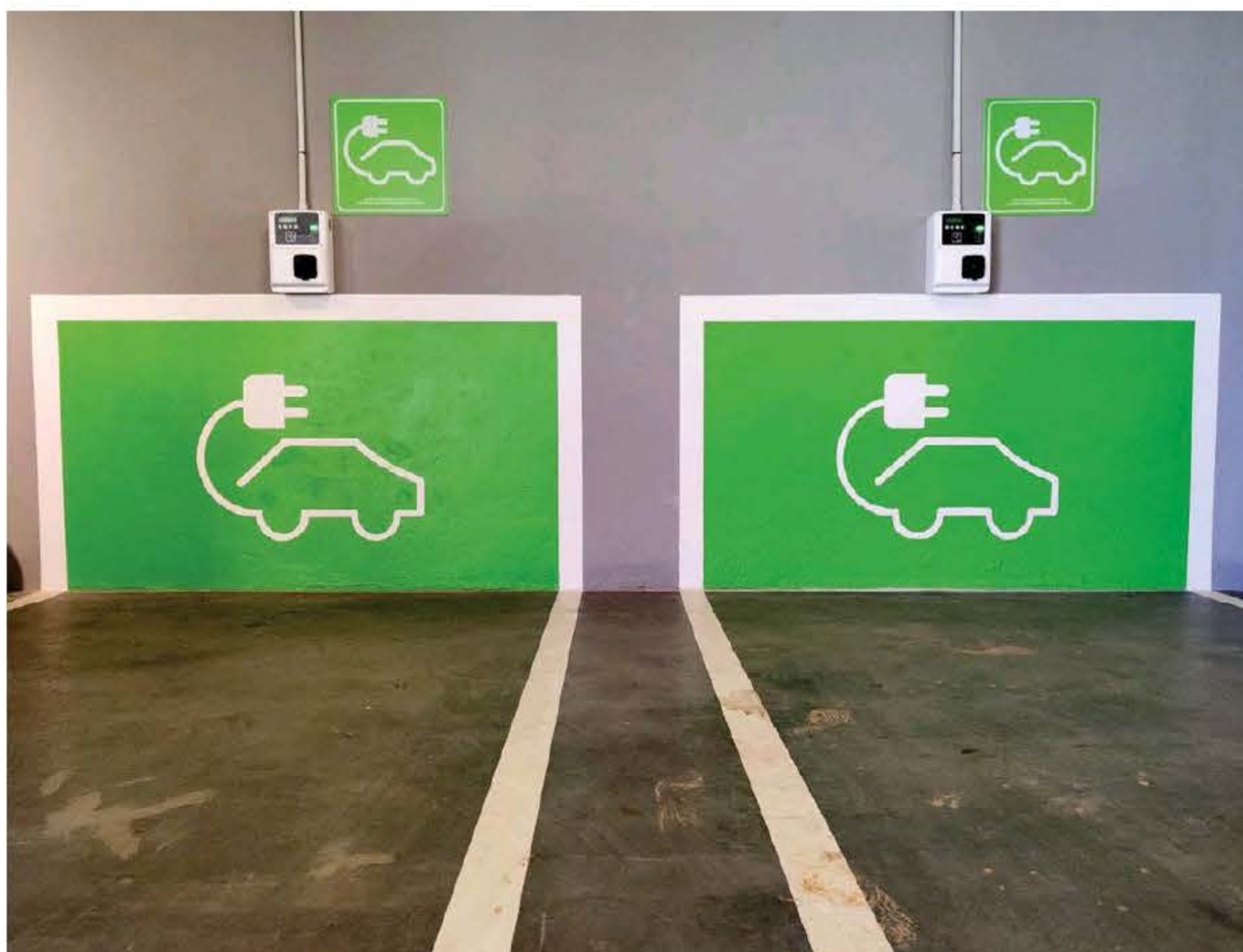
Pero también conllevan pegadas. Entre ellas, su autonomía, todavía bastante limitada. Su precio actual, desorbitado para el ciudadano medio. O la gran cantidad de minerales críticos que requieren; por ejemplo, entre cinco y 11 kilos de tierras raras, en especial neodimio, con el que se fabrican imanes de alta eficiencia, y unos ocho kilos de litio para alimentar la enorme y pesada batería. Pero el litio no abunda. «En 2021 se vendieron algo más de 80 millones de vehículos. De haber sido todos eléctricos, con todo el litio que se extrajo en el mundo (180.000 toneladas) solo se hubiera podido abastecer el 19 % de la demanda», dice Guilera. Tampoco abundan los semiconductores de silicio con los que se fabrican los microchips: «Los coches eléctricos son auténticos depredadores

de silicio, pues albergan un promedio de unos 2.000 microchips, más del doble que los coches que no lo son. Ya en 2017, debido al auge de la electrónica, empezamos a recibir comunicados de proveedores que no nos podían servir microchips por falta de silicio. Con la pandemia la situación se agravó. Entre otras cosas, porque el teletrabajo conllevó que se vendieran unos 500 millones de portátiles más de lo normal y 280 millones de tabletas, todos ellos con sus respectivos procesadores de silicio. También hubo un repunte de la minería de criptomonedas, gran demandante de equipos informáticos».

Pasar de depender de los combustibles fósiles a hacerlo de otras materias naturales finitas y escasas es algo que preocupa, y mucho, a los expertos. No sea que mientras luchamos por mitigar el calentamiento global, detonemos un problema de recursos más grande que el que ya hay.





**ARRIBA**

En la actualidad las baterías de los vehículos eléctricos ocupan mucho espacio, pesan hasta 500 kilos y su reciclaje es muy complicado

**IZQUIERDA**

Implementar una red competente de puntos de carga es esencial para el progreso de la electrificación de los automóviles.





Para que los coches eléctricos sean verdaderamente sostenibles tendrán que alimentarse con energía verde. La pregunta es si seremos capaces de abastecer con fuentes renovables todos los «vehículos limpios» que en un futuro próximo circularán por el mundo.

---

Hasta qué punto las nuevas tecnologías podrán revertir esas trabas en pro de la sostenibilidad es algo que aún está por ver. También está por ver cómo vamos a abastecer de electricidad a todos esos vehículos, y si tantísima electricidad podrá ser o no verde. La superdesarrollada Suiza anunció el invierno pasado que en caso de escasez energética impondría restricciones a la carga de los vehículos eléctricos. También otros países, como China o Estados Unidos, en concreto el estado de California, han barajado esta opción para cubrir las altas demandas de electricidad debidas al calor. Por ello la pila de combustible de hidrógeno sigue siendo para muchos la clave para el futuro de la conducción.

«Necesitamos soluciones atrevidas que requieren una profunda reflexión –recalca Guilera–. Necesitamos un plan nacional que lidere esta transición, en la que debería

tener mucho peso, es importante que no lo olvidemos, un transporte público y de mercancías eficaz y competente».

En España tenemos 25 millones de turistas y su media de antigüedad es de 14 años, me dice Félix García, director de comunicación de la Asociación Española de Fabricantes de Automóviles y Camiones (ANFAC). «Sin duda la transición a una movilidad sin emisiones es necesaria, pero debe ser ordenada. Hay que incentivar a la ciudadanía para que pueda adquirir modelos, si no eléctricos al 100 %, híbridos enchufables. Pero primero hay que disponer de una infraestructura adecuada, algo que no tenemos». Lo ideal, añade, «es poder enchufar el coche en tu casa durante la tarifa nocturna. De ese modo, recorrer 100 kilómetros te saldrá a unos tres euros, mientras que si el trayecto se hace en un coche de gasolina, rondará los 12 euros».





Sin embargo, la realidad es que en España la mayoría de los coches duerme en la calle, hasta el 80% de ellos en una ciudad como Madrid. «Las viviendas nuevas o de alto *standing* tienen garaje, pero la gran mayoría carece de él. Entonces, debería haber una infraestructura de recarga pública competente, pero en todo el país tenemos unos 18.000 puntos de recarga, cuando ya deberíamos sobrepasar los 45.000 para cumplir con los objetivos que marca la UE», afirma García. En su opinión, el plan MOVES, una iniciativa del Gobierno para incentivar la compra de vehículos enchufables, que ya va por su tercera edición, es poco ágil y las ayudas tardan mucho en llegar, al igual que la instalación de nuevos puntos de carga, que se demoran entre 9 y 10 meses. «Deberíamos afrontar este desafío como una oportunidad de país. Pero por el momento vamos a la cola de Europa en lo referente a

la penetración del vehículo eléctrico en el mercado», advierte.

Ignasi Ferrer es director de innovación en Applus+IDIADA, una empresa de ingeniería que brinda servicios de diseño, pruebas, ingeniería y homologación a la industria automotriz en todo el mundo. En su opinión, el profundo giro que genera el nuevo escenario ha cogido a la industria de la automoción a contrapié. «Por un lado está la electrificación del automóvil, y por otro está la incorporación de la electrónica y el *software*. Se ha pasado de la complejidad mecánica a la complejidad del código –dice–. Los fabricantes "de toda la vida" afrontan ahora un nuevo panorama en el que han entrado con fuerza nuevos agentes que, sin proceder del mundo de la automoción, apuestan fuerte por fabricar coches eléctricos y externalizan a empresas como nosotros lo que no compete a su campo de experiencia».

En la mente de todos ellos está el coche autónomo. Según apunta el informe «Las cinco dimensiones que transformarán el sector de la automoción», realizado por la consultora PriceWater Coopers (PWC), el coche del futuro tendrá cinco características intrínsecas: será eléctrico, autónomo, compartido y conectado, y su sistema operativo (su *software* y *hardware*) se actualizará anualmente.

Conducir será más fácil, afirman, porque no se requerirá carnet. Y más seguro, porque, al ser vehículos autónomos, los accidentes disminuirán. El coche del futuro será menos contaminante, más silencioso y más barato, porque lo compartiremos y lo pagaremos según su uso. También será más cómodo: se diseñará para que sus ocupantes puedan comunicarse, trabajar, navegar por internet o acceder a servicios multimedia mientras viajan, lo que ampliará el modelo de negocio más allá de la producción y venta de vehículos. Todo ello cambiará nuestros hábitos de movilidad: parece que habrá menos coches, pero se usarán de forma más intensiva, por lo que deberán reemplazarse antes, y el kilometraje por persona aumentará.

¿Para cuándo este coche eléctrico tan maravilloso?, le preguntó en 1914 un periodista a Thomas Edison, quien a punto estuvo, junto con Henry Ford, de comercializar un coche eléctrico asequible para todo el mundo. «Ya llegará, sed pacientes», respondió el inventor. Bueno, Thomas, aquí estamos, seguimos esperando. Su aventura automovilística fracasó, esperemos que la nuestra encuentre su lugar en la *pole position*.

## EN CIFRAS

### PUNTOS DE CARGA EN EUROPA:

307.000  
EL  
48,8%

ESTÁ EN LOS PAÍSES  
BAJOS Y ALEMANIA

### VENTAS DE COCHES ELECTRIFICADOS EN 2022:

- Eléctricos puros (EP)
- Híbridos enchufables (HE)
- Híbridos no enchufables (HNE)

#### ESPAÑA:

EP 3,8%  
HE 5,9%  
HNE 29,4%

#### PORTUGAL:

EP 11,4%  
HE 10,2%  
HNE 15,4%

#### NORUEGA:

EP 79,3%  
HE 5,4%  
HNE 8,5%



NATIONAL GEOGRAPHIC MAGAZINE  
ESPAÑA

GONÇALO PEREIRA ROSA  
Director

ANA LLUCH Subdirectora

JOAN CARLES MAGRIÀ  
Director de Arte

BÁRBARA ALIBÉS,  
SERGI ALCALDE  
Redacción

VÍCTOR ÁLVAREZ  
Maquetación

MIREIA PLANELLES  
Coordinación Editorial

JOSÉ LUIS RODRÍGUEZ  
Tratamiento de Imagen

MÒNICA ARTIGAS  
Subdirectora Área NG y  
Ediciones Internacionales

OLIVER TAPIA Director Digital  
[www.nationalgeographic.com.es](http://www.nationalgeographic.com.es)

ESTHER MOYANO  
Revista Digital

SYLVIA ROIG  
Coordinadora Experiencias NG

ASESORES

MARÍA TERESA ALBERDI  
Paleontología

JUAN LUIS ARSUAGA  
Paleoantropología

EUDALD CARBONELL Arqueología

CARMEN HUERA Etnología

RAMON Mª MASALLES Botánica

ALBERT MASÓ  
Entomología y Vertebrados

JACINT NADAL Zoología

MANUEL REGUEIRO Geología

VÍCTOR REVILLA Historia Antigua

JOANDOMÈNEC ROS Ecología

ADOLFO DE SOSTOA Ictiología

TRADUCTORA

EVA ALMAZÁN

COLABORADORES DE ESTE NÚMERO

EVA VAN DEN BERG

RBA PUBLIVENTAS

ARIADNA HERNÁNDEZ FOX, Directora General

SERAFÍN GONZÁLEZ, Director de Negocio Digital  
y Servicios Comerciales

IVÁN LORENTE, Subdirector de Estrategia Comercial  
Digital

ALICIA CORTÉS, Soluciones de Implementación  
y Publicidad Digital

MADRID

Mª LUZ MAÑAS, Directora Comercial

BEGOÑA LLORENTE, Subdirectora de Publicidad

ADRIÁN GARCÍA DE MANUEL, Subdirector de  
Publicidad

YOLANDA TRIGUEROS, Coordinadora de Publicidad

C/ López de Hoyos, 141 28002 Madrid (España)  
Tel. 915 10 66 00

BARCELONA Y LEVANTE

ANA GEA, Directora Comercial

PALOMA CAMPOS, Directora de Publicidad Levante

MÓNICA MONGE, Directora de Publicidad

GEMMA REYES, Coordinadora de Publicidad

Av. Diagonal, 189 08018 Barcelona (España)  
Tel. 934 15 73 74

ATENCIÓN AL CLIENTE

[suscripciones@rba.es](mailto:suscripciones@rba.es)  
910 920 129

Distribución: BOYACÁ

Impresión-Encuadernación:

ROTOCOBRHI, S.A.

Depósito legal: B-333 67-1997

ISSN 1138-1434

ISSN edición digital 2604-6156

Printed in Spain - Impreso en España

Edición 08-2023

Copyright © 2023 National Geographic Partners, LLC.  
Todos los derechos reservados. National Geographic  
y Yellow Border: Registered Trademarks® Marcas  
Registradas. National Geographic declina toda  
responsabilidad sobre los materiales no solicitados.

Difusión controlada por



NATIONAL GEOGRAPHIC MAGAZINE

EDITOR IN CHIEF **Nathan Lump**

MANAGING EDITOR/MAGAZINES: David Brindley. DIRECTOR/VISUAL AND IMMERSIVE EXPERIENCES: Whitney  
Latorre. CREATIVE DIRECTOR: Paul Martínez. MANAGING EDITOR/ DIGITAL: Alissa Swango. MANAGING EDITOR/  
INTEGRATED STORYTELLING: Michael Tribble

INTERNATIONAL EDITIONS EDITORIAL DIRECTOR: Amy Kolczak. DEPUTY EDITORIAL DIRECTOR: Darren Smith.  
TRANSLATION MANAGER: Beata Kovacs Nas. INTERNATIONAL EDITOR: Leigh Mitnick

EDITORS ALEMANIA: Werner Siefer. BULGARIA: Krassimir Drumev. CHINA: Tianrang Mai. COREA: Junemo  
Kim. ESLOVENIA: Marija Javornik. ESPAÑA Y PORTUGAL: Gonçalo Pereira. FRANCIA: Frédéric Vallois.  
GEORGIA: Ketevan Chumburidze. HUNGRÍA: Tamás Vitray. INDONESIA: Didi Kaspi Kasim. ISRAEL: Mirit  
Friedman. ITALIA: Marco Cattaneo. JAPÓN: Shigeo Otsuka. KAZAJISTÁN: Yerkin Zhakipov. LATINOAMÉRICA:  
Alicia Guzmán. LENGUA ÁRABE: Hussain AlMoosawi. LITUANIA: Frederikas Jansonas. PAÍSES BAJOS/  
BÉLGICA: Robbert Vermue. POLONIA: Agnieszka Franus. REPÚBLICA CHECA: Tomáš Tureček. SERBIA: Milana  
Petrović. TAIWAN: Yungshih Lee. THAILANDIA: Kowit Phadungruangkij.

NATIONAL GEOGRAPHIC SOCIETY

Es una organización internacional sin ánimo de lucro que se apoya en el  
poder de la ciencia, la exploración, la educación y la comunicación para  
conocer y proteger las maravillas de nuestro mundo. Desde 1888, National  
Geographic ha desafiado los límites de la exploración, invirtiendo recursos  
en personas audaces e ideas transformadoras y concediendo más de  
15.000 becas en proyectos desarrollados en los siete continentes.

CHIEF EXECUTIVE OFFICER **Dr. Jill Tiefertalher**

SENIOR MANAGEMENT

PRESIDENT AND CHIEF OPERATING OFFICER: Michael L. Ulica

CHIEF DIVERSITY, EQUITY, AND INCLUSION OFFICER: Shannon P. Bartlett

CHIEF COMMUNICATIONS, MARKETING & BRAND OFFICER: Crystal Brown

CHIEF HUMAN RESOURCES OFFICER: Mara Dell

CHIEF SCIENCE AND INNOVATION OFFICER: Ian Miller

CHIEF EXPLORER ENGAGEMENT OFFICER: Alex Moen

CHIEF ADVANCEMENT OFFICER: Kara Ramirez Mullins

CHIEF LEGAL OFFICER: Sumeet Seam

CHIEF TECHNOLOGY & INFORMATION OFFICER: Jason Southern

CHIEF OF STAFF & PROGRAM ALIGNMENT: Kim Waldron

CHIEF STORYTELLING OFFICER: Kaitlin Yarnall

CHIEF FINANCIAL OFFICER: Rob Young

BOARD OF TRUSTEES

CHAIRMAN: Jean M. Case

VICE CHAIRMAN: Katherine Bradley

Brendan P. Bechtel, Afsaneh Beschloss, Ángel Cabrera, Elizabeth Comstock,  
Joseph M. DeSimone, Alexandra Grosvenor Eller, Paula Kahumbu, Deborah  
Lehr, Claudia Madrazo, Kevin J. Maroni, Strive Masiyiwa, Dina Powell  
McCormick, Mark C. Moore, George Muñoz, Nancy E. Pfund, Frederick J.  
Ryan, Jr., Rajiv Shah, Ellen R. Stofan, Jill Tiefertalher, Anthony A. Williams

EXPLORER IN RESIDENCE

Enric Sala

EXPLORERS AT LARGE

Shahidul Alam, Robert Ballard, Lee R. Berger, James Cameron, Sylvia Earle, J.  
Michael Fay, Beverly Joubert, Dereck Joubert, Louise Leakey, Meave Leakey,  
Maya Lin, Rodrigo Medellín

NATIONAL GEOGRAPHIC PARTNERS

BOARD OF DIRECTORS

Rebecca Campbell, Jean M. Case, Joshua W D'Amaro, Robert H. Langer,  
Kevin J. Maroni, Debra M O'Connell, Frederick J. Ryan, Jr., Jill Tiefertalher,  
Michael L. Ulica

NATIONAL GEOGRAPHIC MEDIA EPV & GENERAL MANAGER

**David Miller**

SENIOR MANAGEMENT

VP DIVERSITY, EQUITY & INCLUSION: Debra Adams Simmons

VP INTERNATIONAL MEDIA: Yulia Boyle

VP DIGITAL EXPERIENCES: Marcelo Galdieri

VP MARKETING: Julianne Galvin

SPV & EDITORIAL DIRECTOR : Nathan Lump

DIRECTOR/PRINT OPERATIONS: John Mackethan

INTERNATIONAL PUBLISHING

Allison Bradshaw, Ariel Deiaco-Lohr, Kelly Hoover, Diana Jaksic,  
Jennifer Jones, Leanna Lakeram, Rossana Stella

RBA REVISTAS

Licenciataria de

NATIONAL GEOGRAPHIC PARTNERS, LLC.

RICARDO RODRIGO Presidente

ANA RODRIGO Editora

JOAN BORRELL Director General Corporativo

AUREA DIAZ Directora General

BERTA CASTELLET Directora de Marketing

JORDINA SALVANY Directora creativa

SUSANA GÓMEZ MARCULETA Directora editorial

JOSEP OYA Director General de Operaciones

RAMON FORTUNY Director de Producción





**POCAS ESPECIES HAY** en el planeta que nos fascinen tanto como los elefantes. Con su asombrosa longevidad, cerebros enormes, redes sociales complejas y, huelga decirlo, esas trompas increíbles que lo mismo sirven para agarrar comida como para beber y retener agua, los elefantes proyectan un aura de majestuosos animales prehistóricos, pero son muy parecidos a nosotros. No es de extrañar que los hayamos asociado siempre a valores como la inteligencia, la fortaleza y la sabiduría.

En la nueva serie *Los secretos de los elefantes*, de National Geographic y Disney+, la Exploradora Paula Kahumbu nos lleva de África a Asia, recorriendo los diversos ecosistemas en los que habitan estos probóscidos para acercarnos a la biología, el comportamiento y las adaptaciones que convierten a estos gigantes en una de las criaturas más extraordinarias de la Tierra. También conoceremos a personas de todo el mundo que los estudian y que trabajan para protegerlos.

Ahora que los elefantes se enfrentan a continuas amenazas, es un momento crítico para decidir qué hacer al respecto.

El número de este mes analiza en profundidad al elefante asiático. Aunque cerca de un tercio de la población de esta especie vive en cautividad y buena parte de los ejemplares salvajes viven muy cerca de las personas, sabemos mucho menos sobre sus estructuras sociales que sobre las de sus primos africanos.

El fotógrafo Brent Stirton y el periodista Srinath Perur nos revelan datos fascinantes de estos animales. Un ejemplo: son una de las pocas especies, junto con los chimpancés y los delfines, que superan la «prueba del espejo», es decir, que son capaces de reconocerse en su propio reflejo.

Esperamos que disfrute del número.

**Nathan Lump,**  
director

Los elefantes salvajes siempre han vivido en los bosques autóctonos de Valparai, en el estado indio de Tamil Nadu. Pero desde finales del siglo XIX, cuando empezaron a establecerse plantaciones de té en la zona, los animales tienen que sortear estos cultivos y otras barreras en sus corredores migratorios, lo que ha dado lugar a conflictos entre humanos y elefantes.



Tenemos algo más que contarte. Escanea este código y apúntate a la newsletter de *National Geographic España*.






POR SRINATH PERUR

FOTOGRAFÍAS DE  
BRENT STIRTON

# NUESTRO VECINO EL ELEFANTE





Un macho de elefante  
salta una valla eléctrica  
una noche de luna  
en el límite del Parque  
Nacional de Kaudulla,  
en Sri Lanka. Los  
4.500 kilómetros de  
vallas eléctricas erigidas  
en la isla del Índico  
para poner coto a  
los elefantes no son  
infalibles: a menudo  
las manipulan con la  
trompa o derriban  
árboles sobre ellas  
para pasar por encima  
de los alambres caídos.

ESTOS ANIMALES ADAPTABLES ESTÁN APRENDIENDO A CONVIVIR

CON NOSOTROS. ¿APRENDEREMOS NOSOTROS A CONVIVIR CON ELLOS?



## LOS SECRETOS DE LOS ELEFANTES



**«TODOS ESTÁN EN APRIETOS** –afirma la ecóloga keniana Paula Kahumbu–. Todos los elefantes tienen un panorama complicadísimo».

Las poblaciones de las tres especies han decrecido: elefantes de sabana (los animales terrestres más grandes del planeta, que se desplazan por el África subsahariana), elefantes de bosque (sus primos de colmillos rectos, que se ocultan en las sombras de las selvas ecuatoriales de África) y elefantes asiáticos (de orejas más pequeñas y un tercio de los cuales viven en cautividad).

Y la culpa es nuestra. Nos hemos apropiado de su territorio para construir viviendas y carreteras, talar bosques y plantar cultivos. Y, lo que es más cruel, nos hemos encaprichado de baratijas talladas con los colmillos de elefantes muertos. Aunque no es fácil saber cuántos ejemplares quedan, una estimación sugiere que en África pudo haber unos 26 millones a principios del siglo XIX, cifra que ha caído en picado hasta alcanzar mínimos peligrosos en las últimas cinco décadas, con el aumento de la caza furtiva. Ahora solo quedan 415.000 elefantes en África. En Asia, es probable que apenas haya 50.000 individuos en libertad.

La caza furtiva no solo aniquila animales, dice Kahumbu, directora ejecutiva de la organización



conservacionista keniana WildlifeDirect, además de Exploradora de National Geographic: también socava a la sociedad. Por eso su organización supervisó los casos de caza furtiva que llegaron a los tribunales kenianos, lanzó la campaña Hands Off Our Elephants con la entonces primera dama Margaret Kenyatta y en una labor educativa inculca en los niños el valor de la fauna salvaje. Su objetivo es ambicioso y urgente: transformar «de cabo a rabo la conciencia nacional sobre la conservación».

Y hoy lleva su mensaje al plano internacional con *Los secretos de los elefantes*, la serie de cuatro episodios que emiten National Geographic y Disney+. La producción explora la vida oculta de los elefantes en cuatro hábitats –Asia y las selvas, los desiertos y las sabanas de África–, así como de quienes trabajan contra reloj para salvarlos.

Una de esas personas es Joyce Poole, reputada etóloga y Exploradora de National Geographic que ha recopilado cinco décadas de vídeos y audios de comunicación entre elefantes (desde saludos con las orejas hasta cabezazos) en el Etograma del Elefante, una biblioteca digital de acceso público sobre la conducta de estos animales.

A medida que los científicos los conocen mejor, desarrollan formas más eficaces de protegerlos. Kahumbu cita el ejemplo de los pasos de fauna, una solución que aprovecha la inteligencia geográfica de los elefantes para sortear las carreteras principales sin ponerse en peligro ellos mismos ni a las comunidades cercanas. «Más o menos sabemos lo que necesitan, pero no siempre tenemos la generosidad necesaria para dárselo», dice.

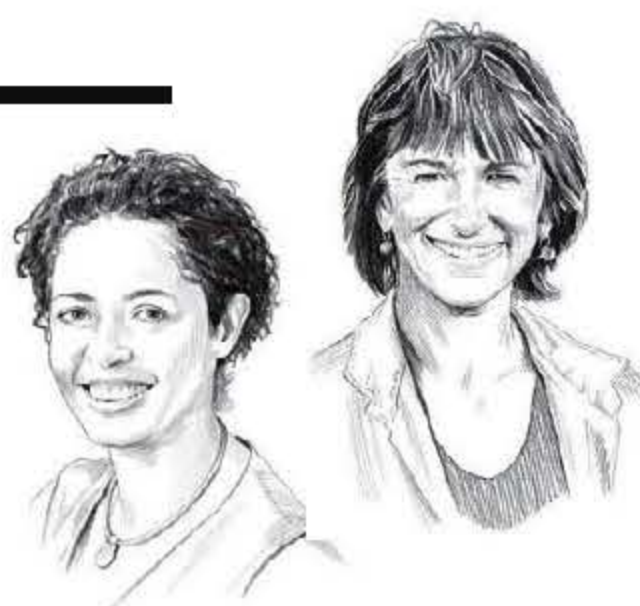
*Los secretos de los elefantes*, confía, familiarizará al público con la fauna que vive en su entorno. «Como africana que cuenta la historia de los elefantes de África, espero despertar el interés por estos animales en más africanos», explica.

Mientras preparaba la serie, la difícil situación de algunos animales le partió el corazón. «Sus rostros expresan tanta tristeza –dice–. Da lástima verlos». Lo notó sobre todo en Asia, donde elefantes y humanos conviven en una cercanía cada vez mayor. Hace décadas que hay investigaciones sobre los elefantes africanos, pero el estudio del elefante asiático se ha quedado atrás, razón por la cual nuestro artículo se centra en esa especie.

Kahumbu también conoció a personas empeñadas en salvarlos. Y ahí estriba una de sus mayores aspiraciones para esta serie: que «difunda su labor, sus nombres, sus voces, sus logros, para que podamos prestar apoyo allí donde se está haciendo un buen trabajo». **–RACHEL HARTIGAN**



Descubra *Los secretos de los elefantes*, la serie de cuatro episodios de National Geographic que emite en streaming Disney+.



 **National Geographic Society,** comprometida con la divulgación y protección de las maravillas de nuestro planeta, financia desde 2010 el trabajo sobre la fauna salvaje de la Exploradora Paula Kahumbu y desde 1988 la labor de divulgación de la Exploradora Joyce Poole.

ILUSTRACIONES DE JOE MCKENDRY



# POR DONDE VAGAN LOS ELEFANTES

Como nuestros antepasados humanos más remotos, los mamuts lanudos y otros elefantes primitivos surgieron en África y se extendieron hacia Europa y Asia. Por el camino se adaptaron a diversos entornos gracias a la complejidad de sus estructuras sociales, conductas, estilos de comunicación y cerebros. Quedan tres especies, y las tres intentan adaptarse a los retos de convivir con los humanos.

## ELEFANTES AFRICANOS

En su día los elefantes habitaban la mayor parte de África. Hoy dos especies del animal terrestre más grande del mundo deambulan por el África subsahariana y occidental.

### Elefante de bosque

En peligro crítico

Peso

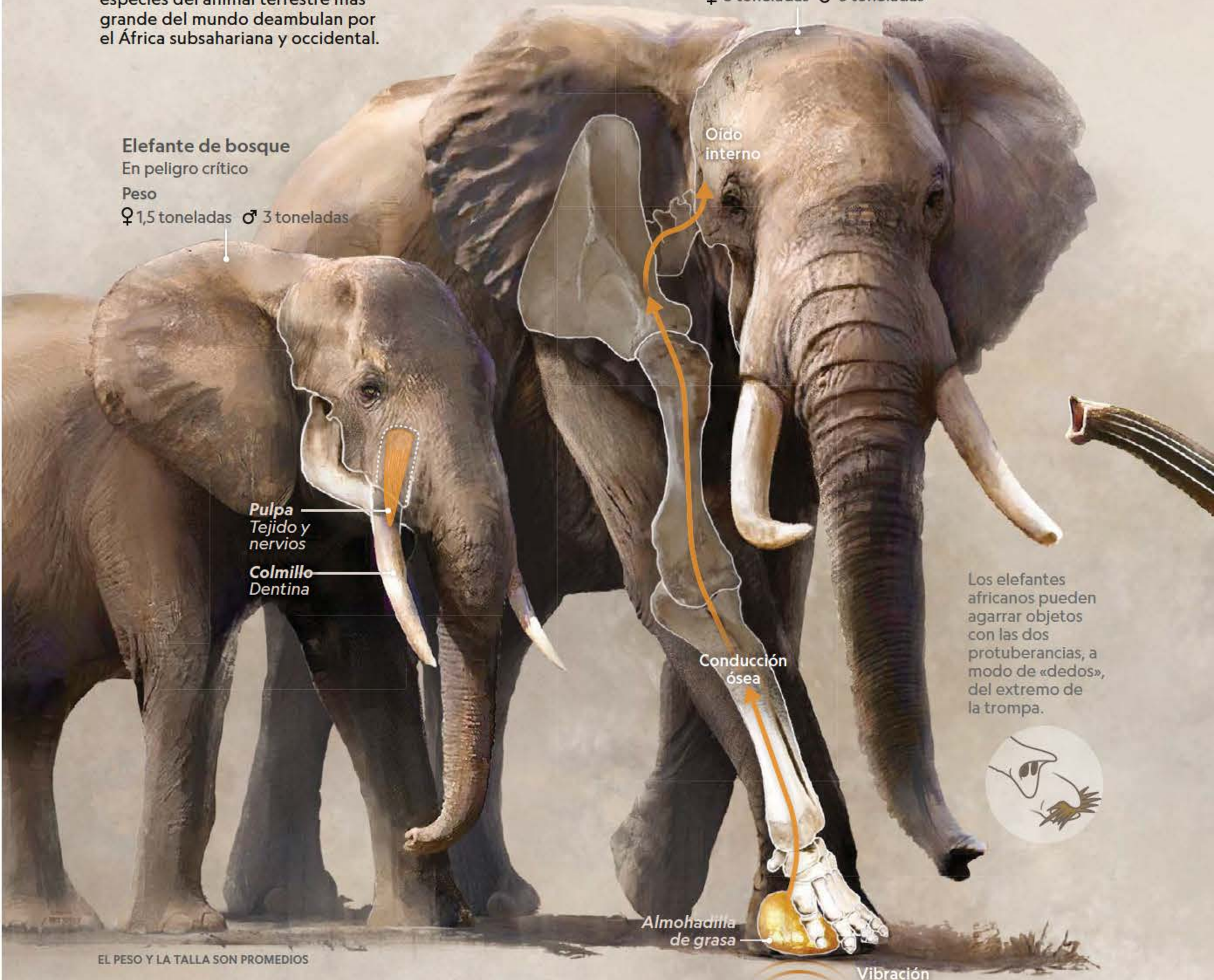
♀ 1,5 toneladas ♂ 3 toneladas

### Elefante de sabana

Estado de conservación: En peligro

Peso

♀ 3 toneladas ♂ 6 toneladas



EL PESO Y LA TALLA SON PROMEDIOS

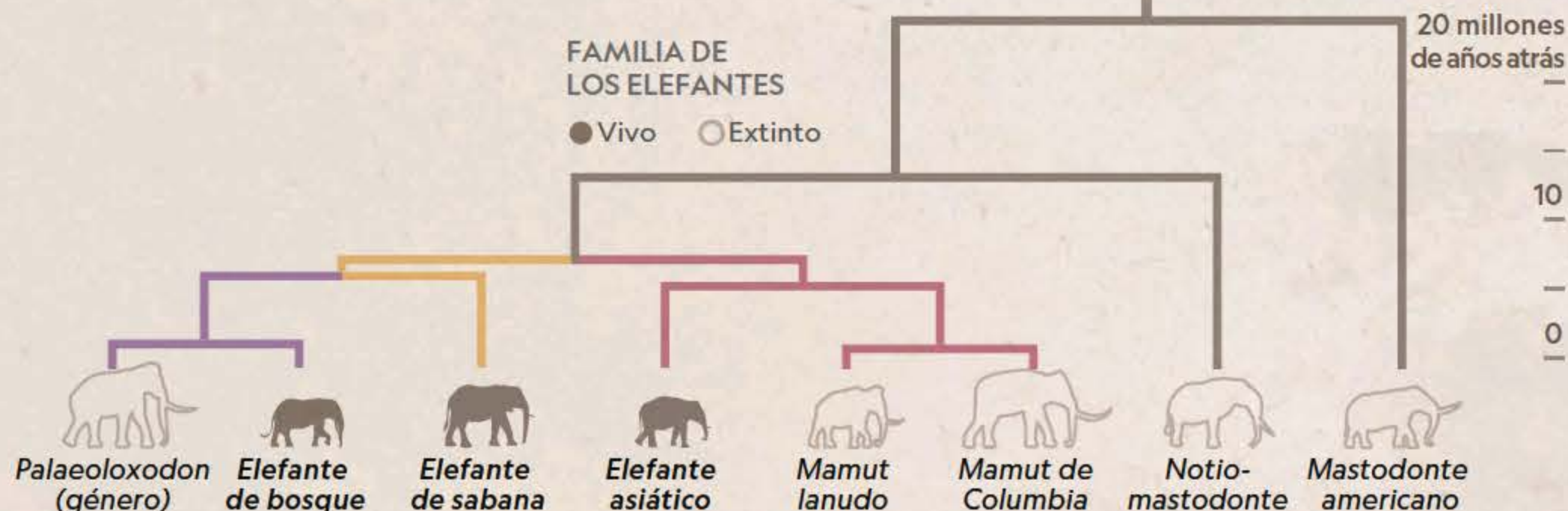
## CON Y SIN COLMILLOS

Los elefantes de bosque se desplazan por las densas selvas tropicales con sus colmillos rectos, que les permiten excavar en busca de sal. Los elefantes de sabana tienen los colmillos curvos. Y las hembras de elefante asiático carecen de ellos, lo que las libra de los cazadores furtivos, ávidos de marfil.

## OÍDOS RASTREROS

Los elefantes perciben diversas vocalizaciones, desde trompeteos agudos hasta retumbos atronadores que resuenan a kilómetros de distancia. Los receptores de sus pies captan las vibraciones y conducen el sonido hasta el oído interno.





## ELEFANTES ASIÁTICOS

Antaño su área de distribución llegaba hasta el Éufrates. Ahora solo hay poblaciones en Borneo, Sumatra, Sri Lanka y partes de Asia continental.

La trompa les permite absorber y retener más de cinco litros de agua. Los elefantes también almacenan agua en una zona de la garganta llamada saco faríngeo.

Los **mamuts** que en otro tiempo dominaron las praderas septentrionales estaban más emparentados con los elefantes asiáticos que con los africanos, que se escindieron de su linaje hace seis millones de años.

### Elefante asiático

En peligro

Peso

♀ 2,7 toneladas ♂ 4 toneladas

### Mamut lanudo

(extinto)

Altura  
3,5 m

3

2,5

Cerebro  
5,5 kg

Cerebelo

Musculos de la trompa

Conducto nasal

Saco faríngeo

Lengua

La trompa de los elefantes asiáticos tiene una sola protuberancia, por lo que agarra los objetos envolviéndolos.



### NEURONAS FACIALES

E. de sabana 63.000

E. asiático 54.000

Ser humano 9.000

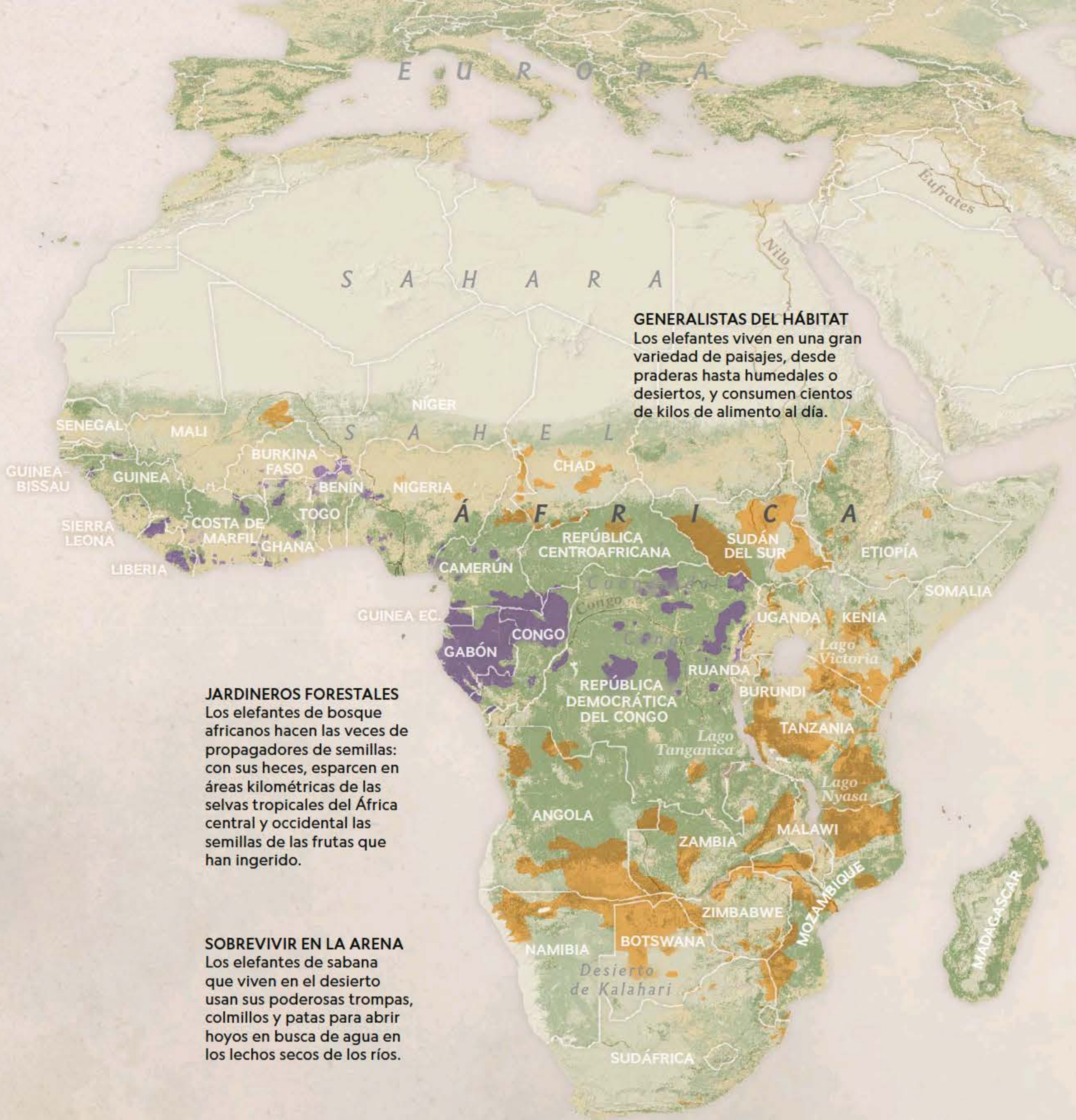
### TROMPA INTELIGENTE

Los elefantes poseen seis veces más neuronas faciales que los humanos. La mitad de ellas controlan la compleja musculatura de la trompa. Con este apéndice flexible, exploran el entorno mediante el tacto y un olfato ultrasensible.

### EL CEREBRO MÁS GRANDE DE LA TIERRA

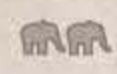

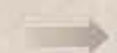
Su cerebro es unas tres veces mayor que el del ser humano y tiene el triple de neuronas, concentradas sobre todo en el cerebelo. Esta región del cerebro (ocupa una quinta parte del mismo) explica sus avanzadas capacidades sensomotoras.





### CONDUCTA GREGARIA

Las sociedades de elefantes varían desde individuos que se asocian libremente hasta grandes clanes femeninos con una estructura matrilineal y de multinivel; los grupos pueden fusionarse o escindirse con el tiempo. Los machos adultos suelen vivir solos o formar manadas de individuos sin pareja. Las tres especies tienen una esperanza de vida de entre 60 y 70 años.

-  Unidad familiar
-  Asociación
-  Tiempo

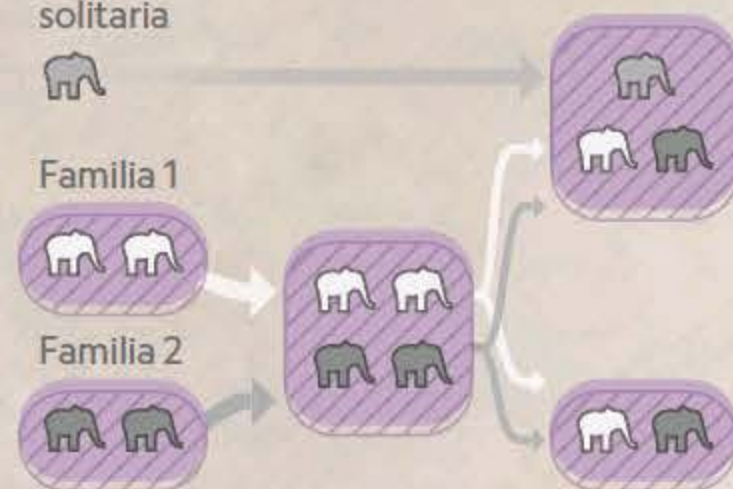
Hembra solitaria



Familia 1



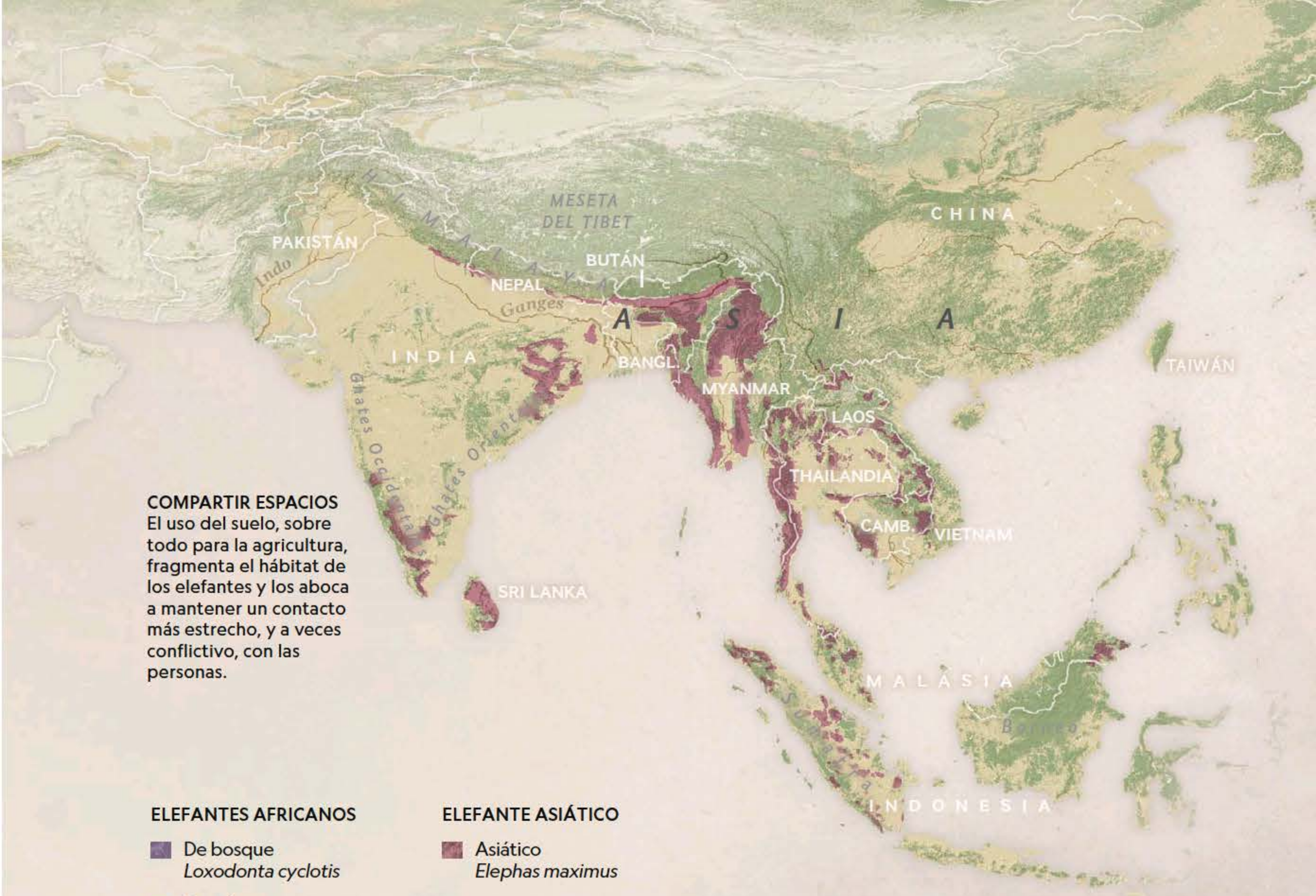
Familia 2



### INDIVIDUOS QUE SE ASOCIAN LIBREMENTE

Reconocido hace unos años como especie independiente, el **elefante de bosque** africano probablemente forma sociedades basadas en el individuo. Cada elefante puede interactuar sin cortapisas con parientes y con individuos no emparentados.





**COMPARTIR ESPACIOS**  
El uso del suelo, sobre todo para la agricultura, fragmenta el hábitat de los elefantes y los aboca a mantener un contacto más estrecho, y a veces conflictivo, con las personas.

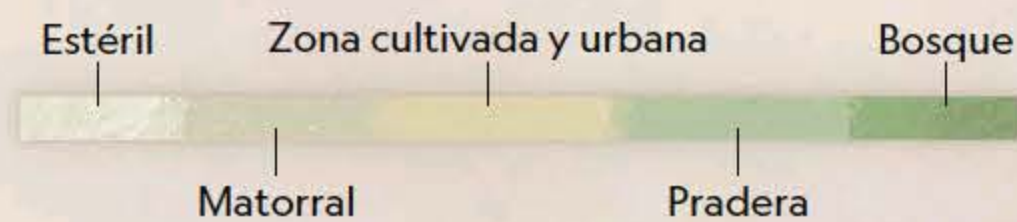
**ELEFANTES AFRICANOS**

- De bosque  
*Loxodonta cyclotis*
- De sabana  
*Loxodonta africana*

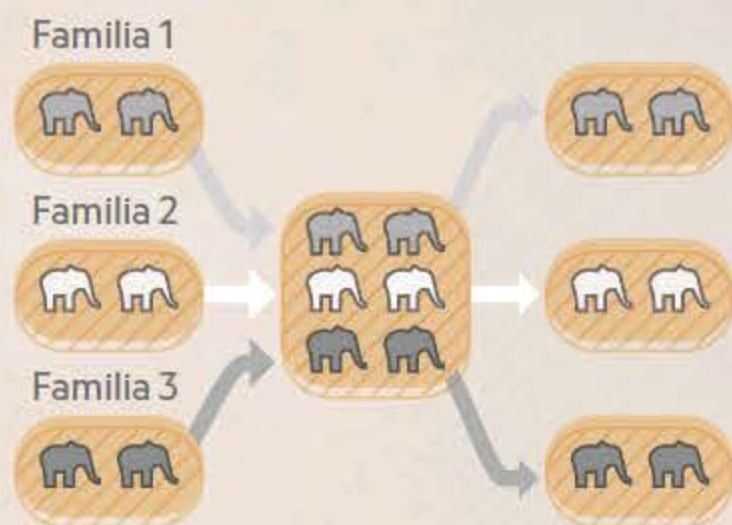
**ELEFANTE ASIÁTICO**

- Asiático  
*Elephas maximus*

**CUBIERTA TERRESTRE**

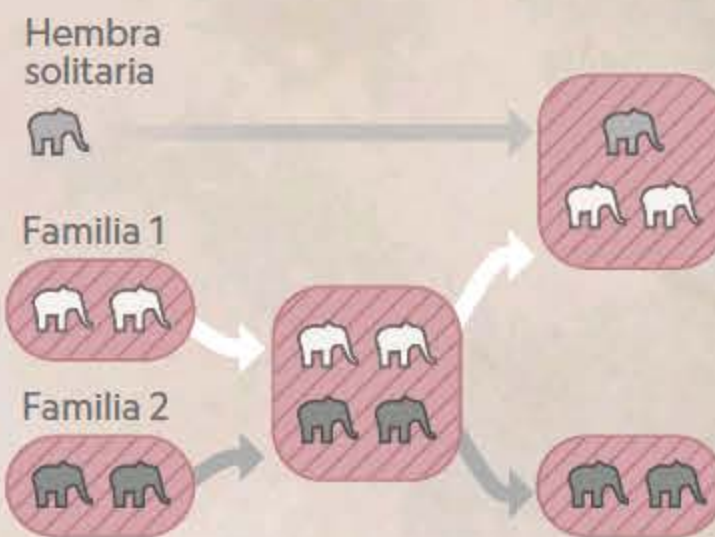


500 km



**LAZOS FAMILIARES ERICTOS**

**El elefante de sabana** parte de grupos familiares, luego se amplía a familias extensas y termina en clanes. Todos convergen en reuniones regionales de clanes en las que las matriarcas determinan qué hembras serán las dominantes, en función de su edad.



**ESTRUCTURAS SOCIALES FLEXIBLES**

**El elefante asiático** suele formar manadas de menor tamaño y crea asociaciones socialmente fluidas. Los individuos y las familias pueden interactuar con otros integrantes de sus clanes.





Adorados símbolos religiosos en muchas culturas asiáticas, los elefantes protagonizan el momento álgido de la procesión del festival hindú de Dussehra en Mysore, en el sudoeste de la India. También son iconos de poder asociados desde tiempo inmemorial a la realeza, y son animales célebres por su utilidad bélica y como bestias de carga.







A photograph of a tea plantation in Valparai, India. The image shows a steep hillside covered in dense, green tea bushes. Several elephants are visible grazing on the tea leaves. The hillside is dotted with tall, slender trees. The sky is overcast and grey. In the bottom left corner, there is a block of text in Spanish.

Unos elefantes  
deambulan por una  
plantación de té en  
Valparai, en el sudeste  
de la India, un área  
que formaba parte  
de su hábitat forestal  
antes de reconvertirse  
en zona de cultivo  
a finales del siglo XIX.  
En la actualidad unas  
70.000 personas  
trabajan y viven en la  
región, que comparten  
con 120 elefantes.







Unos elefantes jóvenes del Parque Nacional de Bandipur, en la India, se arrojan tierra con la trompa. Se trata de una conducta que han observado de sus madres para protegerse la piel del sol y los insectos.

ENLACE AL CANAL  
rebrand.ly/byneon



**AVANZAMOS A DURAS PENAS** sobre el barro húmedo cuando de pronto Nisar Ahmed M. K. nos hace un gesto para que nos agachemos. La vegetación que nos rodea ha dado paso a un estanque en el que chapotean varios elefantes jóvenes, jugando a empujarse. Los demás miembros de esta manada compuesta por unos 20 individuos observan a escasa distancia. Estamos en un cafetal de Hassan, un distrito del sur de la India.

A nuestra espalda se alzan los alojamientos del cafetal, estructuras sencillas con el tejado rojo, cuyos ocupantes se cruzan habitualmente con estos animales de varias toneladas de peso. Entre 2021 y 2022, los elefantes mataron a 12 personas en Hassan, cuya población es de 1,8 millones de habitantes. En el mismo período murieron cuatro elefantes, entre ellos uno abatido a tiros, otro electrocutado y otro arrollado por un tren. La mayoría de los aproximadamente 65 elefantes que viven en la región presentan bultos que se cree están causados por heridas de bala, dice Nisar. Es una coexistencia problemática.

Por eso Nisar –coordinador de campo de la Nature Conservation Foundation, una organización sin ánimo de lucro con sede a unas horas de distancia, en Mysore–gestiona con sus colegas un



**National Geographic Society,** comprometida con la divulgación y protección de las maravillas de nuestro planeta, financia desde 2016 los trabajos sobre fauna salvaje del Explorador Brent Stirton.

ILLUSTRACIÓN DE JOE MCKENDRY





sistema de alerta temprana para que la gente no se acerque a los elefantes. Cuando hay constancia de que están en una zona determinada, las señales viarias de los cruces anuncian su presencia, las balizas se iluminan y los vecinos reciben en sus teléfonos mensajes de texto y de voz. Pero, como en cualquier cosa en la que intervienen humanos, eso no siempre es tan sencillo.

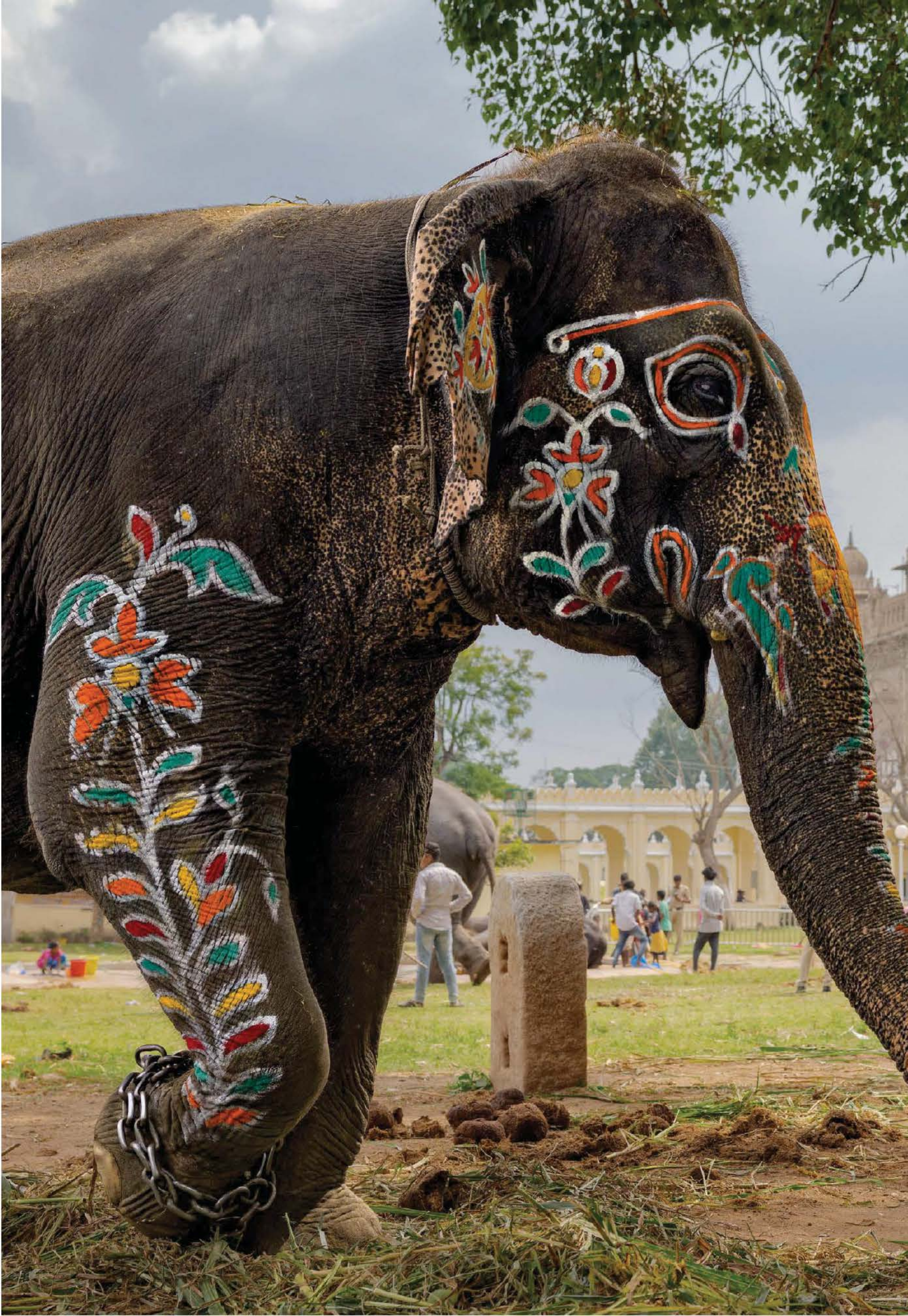
Ese mismo día, mientras conduce su todo-terreno por una pista de tierra tratando de localizar un ejemplar que lleva radiocollar, Nisar divisa un colorido conjunto de paraguas y chubasqueros: personas que ignoran que tan solo unas hileras de cafetos de robusta los separan de estos gigantes.

Maldice y se detiene para recoger a una mujer y tres niños con uniforme escolar. La señora reconoce que ha recibido el mensaje de advertencia,

pero alega que debía recoger a los niños del colegio y no tenía acceso a un vehículo. Pregunto a uno de los niños, una chiquilla de 10 años, si alguna vez ha visto un elefante. Me mira como si fuese tonto: esa mañana había 13 delante de su casa. ¿Le dan miedo? «Sí», responde, pero luego sonríe y se encoge de hombros, como diciendo: es lo que hay.

Esta es la realidad de algunas zonas de la India, Sri Lanka y el Sudeste Asiático, donde elefantes y humanos se disputan el espacio en un paisaje cada vez más antropizado. Hace mucho tiempo, estos animales supersociables se extendían a lo largo y ancho de Asia, desde China, en el este, y hacia el poniente llegaban hasta el mismísimo Éufrates. Hoy convertidos en una especie en peligro, los elefantes asiáticos solo resisten en un 5% de la que ha sido su área de distribución histórica.







En el palacio de Mysore, dos elefantes se tocan con la trompa en lo que quizá sea un gesto de consuelo. Los festivales pueden ser estresantes para ellos; la víspera estuvieron en medio de una multitud en la festividad de Dussehra.





Upul Chataranga, de 28 años, pasa muchas noches en un puesto de observación, vigilando los cultivos cerca de Galgamuwa, una ciudad del noroeste de Sri Lanka. Cuando se acercan los elefantes, él da la voz de alarma y lanza petardos, pero estas acciones pueden hacer que los animales se tornen más agresivos.



## **UN SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA AVISA A LA POBLACIÓN CON SEÑALES DE TRÁFICO, BALIZAS Y MENSAJES DE TEXTO Y DE VOZ PARA QUE LA GENTE NO SE ACERQUE A LOS ELEFANTES.**

La expansión de las ciudades y las infraestructuras han fragmentado sus hábitats, y las plantas invasoras que desplazan sus fuentes habituales de alimento pueden constituir una amenaza extra. Aunque es difícil manejar cifras exactas, es posible que queden menos de 50.000 elefantes asiáticos en estado salvaje, 30.000 de ellos en la India.

Investigadores y conservacionistas coinciden en que la supervivencia de la especie pasa por la convivencia armónica de personas y elefantes. Y queda mucho camino por delante. Entre 2020 y 2022, en Sri Lanka se mataron más de 1.100 elefantes, y casi 400 personas fallecieron en enfrentamientos con ellos. En la India, entre 2018 y 2020





murieron 300 elefantes y 1.400 personas por los conflictos entre ambos, un fenómeno que emerge cuando la destrucción de hábitat obliga a las dos especies a entrar en contacto estrecho, lo que a menudo se salda con lesiones o muertes

Convivir en paz con un animal tan inteligente y adaptable requiere conocer sus estructuras sociales. Aunque existe un asentado corpus de conocimiento sobre los elefantes, el asiático se ha estudiado mucho menos que el africano, sobre todo en estado salvaje. Por ello un grupo de investigadores comprometidos lleva dos décadas rellenando esas lagunas y pintando el retrato de un animal diferente de su primo africano.

Una de esas personas es Prithiviraj Fernando, quien lleva más de 30 años estudiando el elefante asiático, sobre todo en Sri Lanka, donde se calcula

que los 6.000 ejemplares del país comparten casi el 70% de su hábitat con humanos. Muchos de los grandes embalses de la isla liberan agua en la estación seca, creando así fértiles praderas que atraen a estos colosos. «El elefante asiático es una especie fronteriza», dice Fernando. Se desenvuelve muy bien en las lindes del bosque.

Corre la brisa una soleada tarde de septiembre en el Parque Nacional de Kaudulla, en el centro-norte de Sri Lanka, una zona protegida en torno al embalse homónimo. El agua ha retrocedido, dejando tras de sí una vasta llanura de hierba nueva que 23 elefantes degustan con fruición. Jennifer Pastorini, quien junto con su marido, Fernando, dirige la organización sin ánimo de lucro Centro de Conservación e Investigación, toma una gran cantidad de fotografías y vídeos de la manada. Este material proporciona datos sobre su estado físico, incluidas las lesiones sufridas en encuentros con personas u otros elefantes, y permite observar cómo se relacionan entre ellos.

Estudiar las interacciones sociales de los elefantes asiáticos no es sencillo. Para empezar, es difícil observarlos sistemáticamente en medio de la vegetación. Y cuando se les ve congregados en el mismo lugar, dice Pastorini, «suelen hacer como si los demás no existiesen». Se pasan la tarde concentrados en comer, moviendo la cola y agitando las orejas mientras deambulan por la pradera. Los elefantes asiáticos dedican unas 16 horas diarias a comer hierba, hojas y corteza. Tal ingesta –más de 100 kilos al día– exige un área de terreno enorme, lo que explica que cada ejemplar se mueva por un territorio de cientos de kilómetros cuadrados.

Al atardecer, una hembra adulta y una cría echan a andar por la pradera. En su camino se interpone un grupo de tres adultas y dos crías. Cuando el dúo se acerca al grupo, Pastorini advierte: «Veamos si también hay interacción». La hay: se juntan y se tocan con la trompa en lo que podría ser un gesto de vínculo afectivo.

Los científicos siempre habían dado por hecho que los elefantes asiáticos formaban estructuras sociales semejantes a las de los elefantes de sabana africanos. Y a primera vista es cierto: estas dos especies longevas se congregan en manadas de hembras adultas emparentadas y sus crías, mientras que los machos abandonan el grupo en la adolescencia, cuando tienen entre ocho y 13 años. Pero el que quizá sea el rasgo social más conocido del elefante africano de sabana –la dominancia de la hembra de más edad, la matriarca– no parece verificarse en el caso de los elefantes asiáticos.









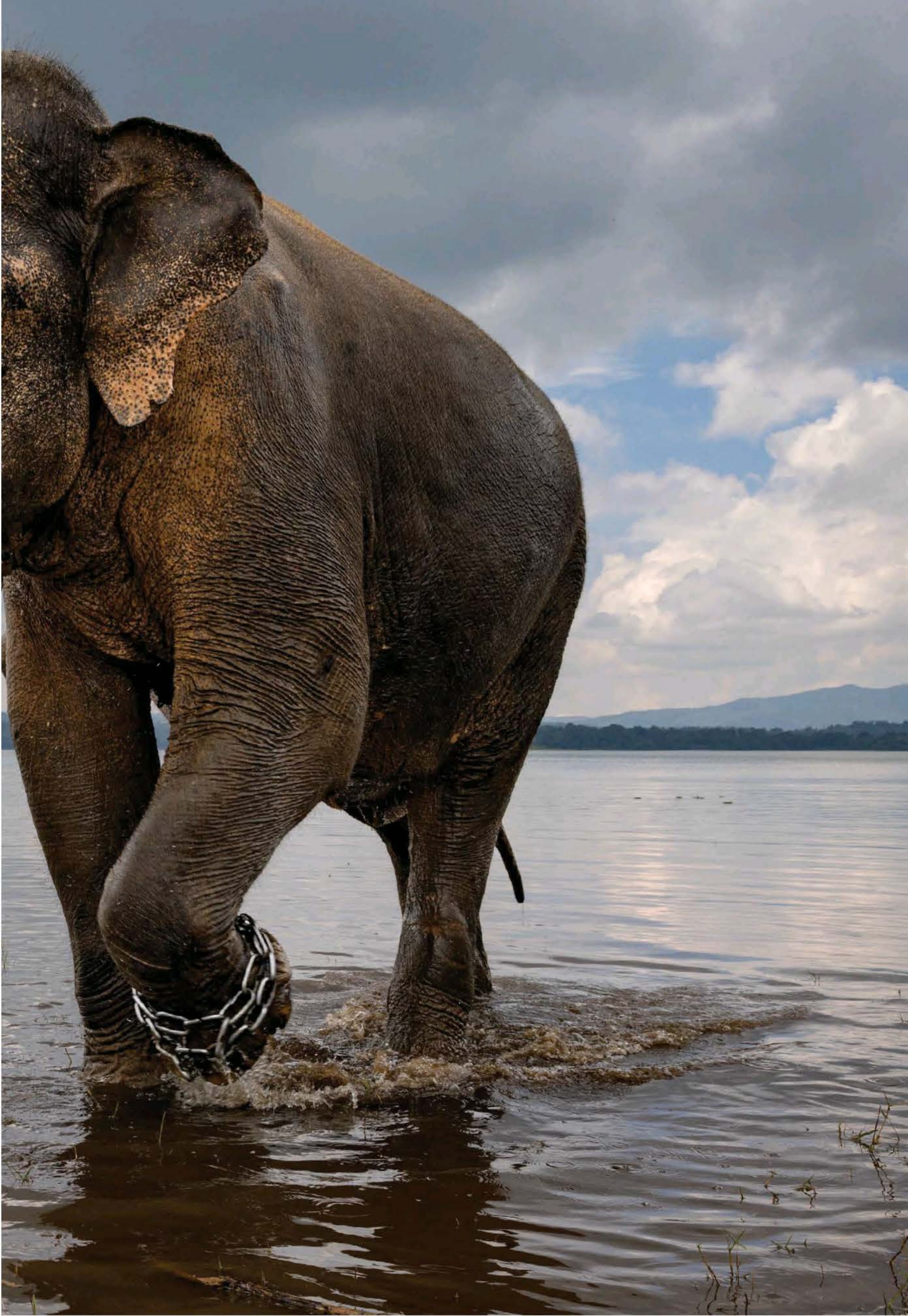
Los habitantes del pueblo esrilanqués de Bendiwewa levantan un tramo de valla eléctrica alimentada con energía solar. La cerca de 3,5 kilómetros de longitud busca proteger los huertos de 90 familias de las habituales incursiones de los elefantes.



El mahout J. S. Raju conduce a un elefante ciego llamado *Ekadanta* (que en sánscrito significa «un solo colmillo») a darse un baño en el Campamento de Elefantes de Harangi, en el estado indio de Karnataka. Retirado del turismo, *Ekadanta* seguramente supere los 60 años. Algunos investigadores están recurriendo a mahouts experimentados para recabar información sobre la conducta de los elefantes.









En lugar de eso, los elefantes asiáticos viven en grupos más reducidos, menos jerarquizados y menos rígidos, susceptibles de separarse y reunirse con el paso del tiempo. Estos grupos más pequeños también se asocian a veces con clanes más amplios, formados por parientes más lejanos.

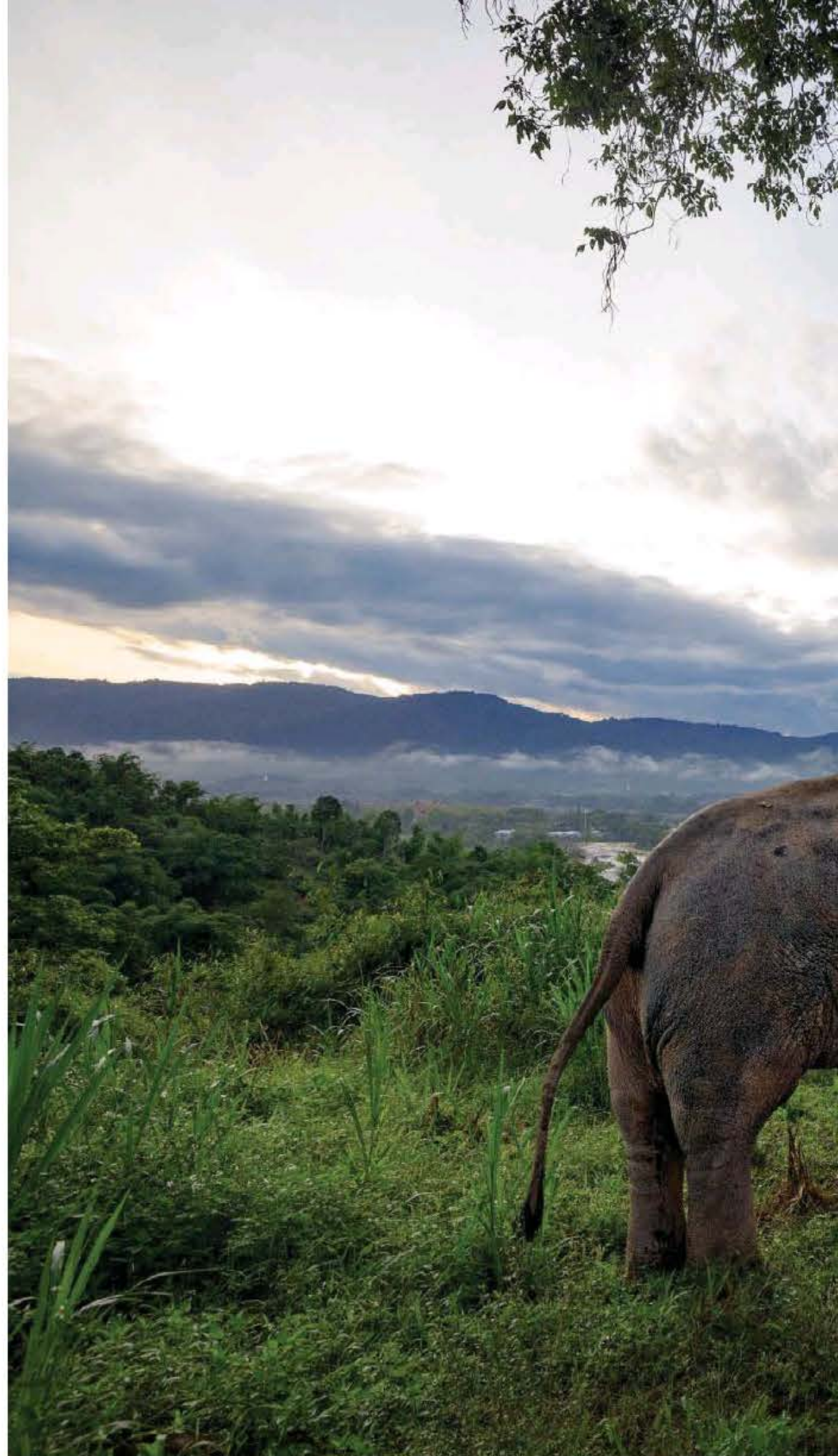
«La composición de los grupos cambia constantemente –asegura Pastorini–. Hoy vemos a estos 20 juntos. Mañana puede que 10 se hayan ido por un lado y los otros 10, por el otro. Hay una gran flexibilidad».

Nishant Srinivasaiah, director del Programa de Elefantes Fronterizos de Bangalore, en la India, corrobora esa flexibilidad, sobre todo de los ejemplares jóvenes. Para su tesis doctoral, Srinivasaiah estudió a los machos que viven en la periferia de Bangalore, capital del estado de Karnataka. Halló grupos grandes y estables, íntegramente masculinos, de hasta 25 individuos, algo nunca visto antes en la zona. Los machos que habitan los bosques protegidos suelen observarse en solitario, en unidades de tres o cuatro individuos o acoplados provisionalmente a un grupo de hembras y crías. Pero aquellos machos jóvenes se movían juntos –y a menudo buscaban la compañía de elefantes mayores y más experimentados– para arreglarse las mejor en un complicado mundo de carreteras, vallas, vías férreas y cables eléctricos.

En las últimas décadas estos grupos de machos también han adoptado una estrategia de alimentación de alto riesgo y alta ganancia, como la denomina Srinivasaiah: arriesgarse a interacciones potencialmente mortales con humanos para comerse sus cultivos, una fuente de alimento rápido que mejora su salud y su estado físico, toda una ventaja a la hora de buscar pareja. Estos machos saqueadores proceden de la misma población que los elefantes que viven en el bosque y que se mueven en solitario o en pequeños grupos. Y están transmitiendo esta costumbre a las nuevas generaciones. «Estamos asistiendo a una evolución cultural», afirma Srinivasaiah.

Conforme los científicos profundizan en su conocimiento del elefante asiático, descubren un animal que comparte numerosas capacidades cognitivas con los humanos y otros simios.

En 2005, Joshua Plotnik, actual director del Laboratorio de Cognición Comparada para la Conservación del Hunter College de Nueva York, formaba parte del equipo que sometió a la prueba del espejo a *Happy*, una elefanta asiática del Zoo del Bronx. Esta prueba determina si un animal es consciente de que se está viendo a sí mismo en un



espejo, y no a otro animal. *Happy* lo superó, con la consiguiente inclusión del elefante asiático en una exclusiva lista de especies en la que también figuran el delfín y el chimpancé. Esta capacidad avanzada es una de las razones por las que la organización estadounidense sin ánimo de lucro Proyecto Derechos No Humanos solicitó a un tribunal del estado de Nueva York que concediese a *Happy* la condición de persona y la trasladase a un santuario. La petición llegó hasta la instancia más alta del estado, el Tribunal de Apelaciones de Nueva York, que en 2022 falló en contra de la ONG.

Desde la prueba del espejo, Plotnik y sus colegas han establecido que los elefantes asiáticos en cautividad son capaces de reconocer cuándo su propio cuerpo obstaculiza la compleción de una tarea. Esa habilidad, sumada a la prueba del espejo, apunta





Un par de elefantes interactúa con unas cajas de acero en una colina que domina la confluencia de Laos, Tailandia y Myanmar. Muchos de los elefantes salvajes sometidos a esta prueba logran resolverla intentando distintas formas de abrir las cajas, lo que demuestra su capacidad de innovar, según los experimentos realizados por científicos del Hunter College de Nueva York.

## **CONVIVIR EN PAZ CON UN ANIMAL TAN INTELIGENTE REQUIERE CONOCER SUS ESTRUCTURAS SOCIALES. EL ELEFANTE ASIÁTICO SE HA ESTUDIADO MUCHO MENOS QUE EL AFRICANO.**

a «un agudo sentido de autoconciencia», asegura Plotnik. Todavía no se han publicado investigaciones de este tipo sobre el elefante africano.

Hace unos 10 años Plotnik asistió a una reunión en Tailandia en la que los lugareños hablaban de cómo los elefantes abrían grifos o burlaban cercados. Aquello le llamó la atención y lo animó

a ampliar su investigación sobre las capacidades sensoriales y cognitivas de los elefantes en cautividad de manera que incluyese a los elefantes salvajes de Tailandia. «Si uno pretende idear maneras de fomentar la coexistencia entre elefantes y humanos, hay que tener en cuenta la forma de pensar de las dos especies», dice.



Un grupo de machos de elefante se alimentan en un vertedero cerca de Dambulla, en Sri Lanka. Los atraen los nutritivos residuos orgánicos de los mercados de la ciudad. Alertados por el ruido de los vehículos, muchos llegan a los vertederos cuando se está descargando la basura.









Sumith Ranatunga, de 44 años, tuvo suerte de sobrevivir después de que un elefante lo derribara de la moto y lo pisoteara en 2022 en Galgamuwa. No guarda rencor a los animales y afirma: «Si pudiésemos devolver los bosques a su estado original, este problema no existiría. Somos nosotros quienes les hemos quitado el espacio a los elefantes».



**«PARA FOMENTAR LA COEXISTENCIA ENTRE ELEFANTES Y HUMANOS, HAY QUE TENER EN CUENTA LA FORMA DE PENSAR DE LAS DOS ESPECIES».**

—Joshua Plotnik, Hunter College

En Chiang Rai, la provincia más al norte de Tailandia, ya en la frontera con Laos y Myanmar, Plotnik y su equipo hacen una demostración de lo que han aprendido sobre los elefantes salvajes con ayuda de una hembra cautiva de 31 años llamada *Ja Thong*. La elefanta se acerca a tres cajas de acero sujetas a un árbol, cada una de las cuales

rezuma el dulce olor de la yaca, pues contienen un trozo de esa fruta. Las cajas son como un rompecabezas que pone a prueba la capacidad de la elefanta para resolver un problema.

Para acceder a las golosinas del interior hay que empujar la puerta de una caja, deslizar a un lado la de otra y tirar de una cadena en la tercera.





*Ja Thong* tantea las cajas con la trompa y la boca. Cuando al cabo de un par de minutos se abre la puerta batiente, se diría que ha sido casualidad. La puerta deslizante le lleva dos minutos más, pero tirar de la cadena se le resiste. *Ja Thong* parece exasperada, golpea la trompa contra el suelo y emite un sonido que recuerda al rebote de un neumático. Su *mahout* la anima, gritándole instrucciones, y en unos 10 minutos las tres puertas están abiertas y *Ja Thong* se ha merendado la yaca. La segunda vez que lo intenta es más rápida y resuelve enseguida los tres rompecabezas.

La persistencia es un factor determinante para que un elefante acabe abriendo las cajas, explica Sarah Jacobson, doctoranda del laboratorio de Plotnik que investiga la capacidad de innovación de los elefantes salvajes de Tailandia a la hora

de resolver problemas. Los resultados preliminares tras revisar las imágenes de trampas fotográficas colocadas en el Santuario de Fauna Salvaje de Salakpra, en el oeste de Tailandia, revelan que más de la mitad de los animales que se acercaron a las cajas de fruta decidieron interactuar con ellas. De esos, más de la mitad logró abrir al menos una de las cajas, y aproximadamente uno de cada diez pudo abrir las tres. Esto demuestra variabilidad en su disposición a intentar algo nuevo, así como en su aptitud para superar un reto.


Lo cierto es que cada elefante tiene su propia personalidad, algo que el equipo de Plotnik está estudiando con el fin de reducir los conflictos con los humanos. Algunos elefantes de Salakpra salen regularmente del bosque para comerse los cultivos de mandioca. Así, por ejemplo, si se sabe que un individuo concreto tiene un carácter especialmente innovador, quizás unos sonidos o unas luces intermitentes lo disuadan mejor que una valla.

En un laboratorio amplio y luminoso del Instituto Indio de Ciencia, en Bangalore, la bióloga Sanjeeta Sharma Pokharel me muestra unos tubos de ensayo que contienen lo que parece tierra seca. En realidad es excremento de elefante.

Quizá no parezcan gran cosa, pero estas muestras fecales pueden revelar la cantidad de hormonas del estrés que ha segregado un individuo en un momento dado. Investigaciones anteriores ya probaron que el estrés prolongado puede causar una larga lista de efectos negativos en la salud de estas criaturas majestuosas e inteligentes y en su capacidad de reproducción.

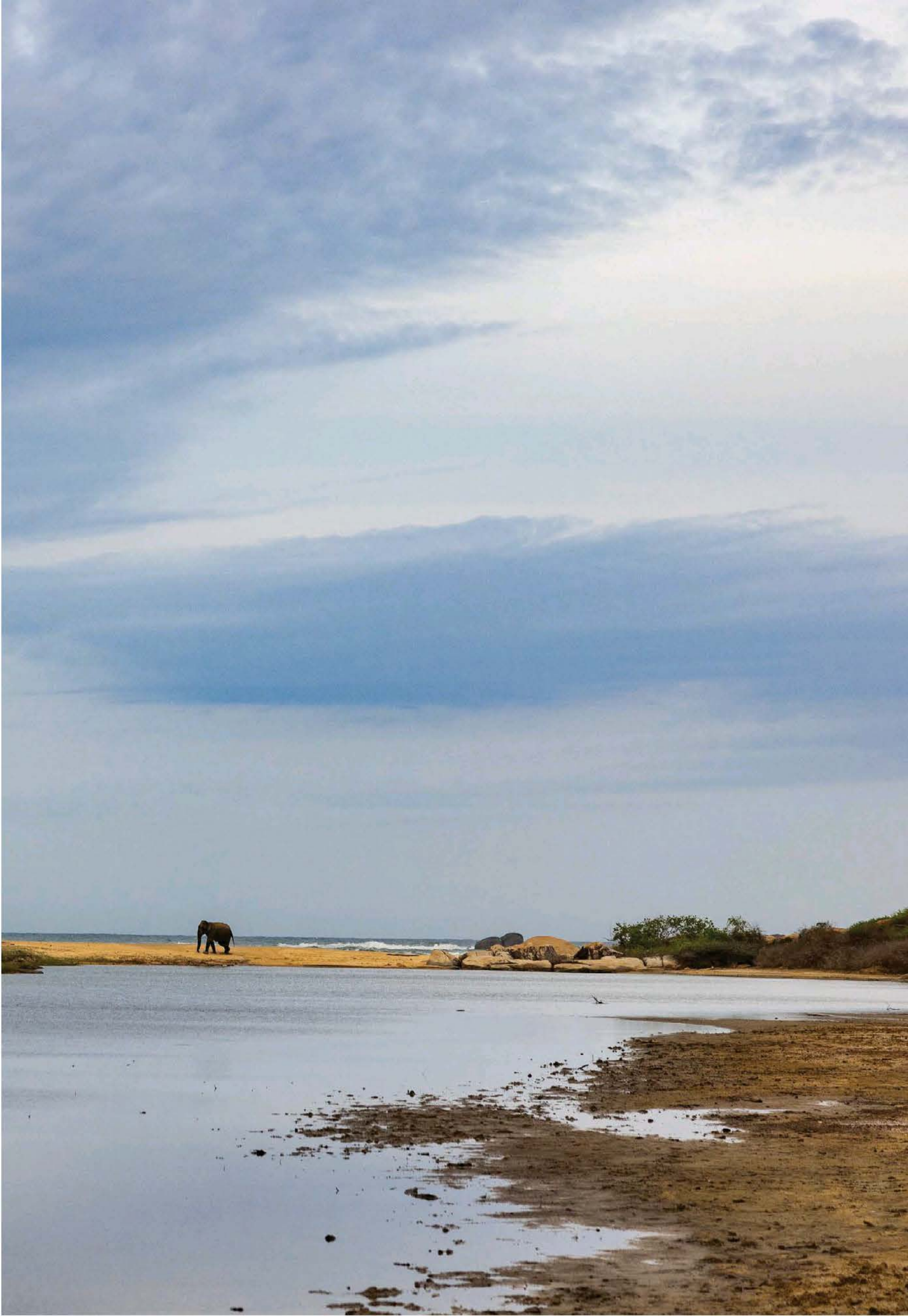
«Quería estudiar lo que sucede dentro del elefante», dice Pokharel. Esta bióloga dedicó buena parte de su investigación de doctorado a acechar elefantes entre la vegetación o a seguirlos por campos y plantaciones. Esto le permitió recoger excrementos frescos de dos hábitats del sur de la India: de zonas protegidas y de Hassan, donde estos animales viven en medio de cultivos agrícolas. Pokharel esperaba descubrir que los que se alimentaban de cultivos sufrían mayores niveles de estrés por los riesgos inherentes al trato con las personas. Sorprendentemente, se encontró lo contrario: los que se alimentaban de cultivos presentaban niveles de estrés más bajos que los que vivían en bosques protegidos. El análisis de los excrementos reveló que la dieta basada en cultivos era más rica en proteínas. Quizás, hipotetiza Pokharel, una dieta de cultivos de mejor calidad compense los riesgos de ingerirla y, como dice en su estudio, actúe como un modulador del estrés.



A landscape photograph showing a calm body of water in the foreground, reflecting the sky. In the middle ground, a line of trees, including several tall, dark, wind-swept trees, stands on a low, vegetated bank. The sky is filled with soft, white and grey clouds, with a hint of blue visible. The overall mood is serene and natural.

Este macho de edad avanzada del Parque Nacional de Yala, en el litoral sudeste de Sri Lanka, es famoso por sus paseos nocturnos por la playa. Quienes trabajan con elefantes a menudo perciben en ellos personalidades distintivas.







En 2022, Pokharel y su compañero Nachiketha Sharma, hoy becarios postdoctorales en la Universidad de Kioto, en Japón, publicaron una investigación sobre la conducta de los elefantes asiáticos en presencia de congéneres muertos y agonizantes. Analizaron vídeos de hembras adultas, presumiblemente madres, acarreando crías muertas –algo que nunca hacen con crías vivas– y de elefantes reunidos en torno al cuerpo de un congénere sin vida, tocándose unos a otros con la trompa en lo que parecía un gesto de consuelo. Pokharel y Sharma creen que los elefantes experimentan dolor ante la muerte de un congénere, pero se necesitan más pruebas para afirmarlo con rigor científico.

En Asia, las personas y los elefantes tienen una larga historia común. Hay sellos de la civilización harappa, de más de 4.000 años de antigüedad, con imágenes de elefantes domesticados. Con el surgimiento de reinos y repúblicas en la India del I milenio a.C., el elefante adquirió un importante

llamada Ganesha. Muchos templos del sur de la India, de Sri Lanka y de partes del Sudeste Asiático tienen elefantes en propiedad. En la festividad de Dussehra, una docena de elefantes decorados desfilan por las calles de Mysore, uno de ellos portando una imagen de la deidad hindú Chamundeswari. En el festival de Esala Perahera celebrado en la ciudad esrilanquesa de Kandy, un centenar de elefantes cubiertos con túnicas, adornos e incluso luces eléctricas procesionan con la réplica de un relicario de oro que contiene una pieza dental de Buda. Pero esas celebraciones pueden causarles estrés y resultarles traumáticas; muchos llevan a sus espaldas años de maltrato. Mientras no se les obliga a actuar, es habitual que los tengan encadenados en espacios reducidos.

La veneración puede tornarse rápidamente en resentimiento cuando están en jaque el sustento y la propiedad. Los métodos agresivos para ahuyentar a los elefantes salvajes, como usar petardos

## **LOS BUDISTAS CREEN QUE BUDA SE ENCARNÓ EN UN ELEFANTE BLANCO DE SEIS COLMILLOS, Y LOS HINDÚES VENERAN UNA DEIDAD CON CABEZA DE ELEFANTE LLAMADA GANESHA.**

protagonismo como animal de guerra –usado como plataforma de combate y para cargar contra las filas enemigas–, que mantuvo hasta hace pocos siglos, dice el prestigioso ecólogo Raman Sukumar, profesor honorario del Instituto Indio de Ciencia. Una vez abandonado su uso bélico, estos animales continuaron siendo esenciales en el transporte de mercancías y la tala de árboles.

Sukumar especula que los elefantes africanos no se domesticaron en igual medida, en parte porque el norte de África, donde surgieron los primeros reinos, no contaba con las poblaciones de elefantes necesarias para sostener a largo plazo un uso bélico equivalente.

El papel de estos gigantes en la religión también los ha anclado profundamente en las sociedades asiáticas. Los budistas creen que Buda se encarnó en un elefante blanco de seis colmillos, y los hindúes veneran una deidad con cabeza de elefante

o armas de fuego, no funcionan, dice Fernando: pueden herirlos e incluso hacerlos más agresivos. Lo único que funciona, asegura, es la valla eléctrica.

«Coexistir no significa que un elefante se pasee por tu huerto», dice Fernando; se trata más bien de una «separación a pequeña escala». Por eso su organización aboga por el uso meticulosamente planificado de dos tipos de vallas eléctricas, a menudo alimentadas con energía solar: la valla de poblado y la valla estacional, equipadas ambas con una corriente pulsada que da al animal un calambrazo inofensivo. La valla de poblado circunda los asentamientos humanos, impidiendo que los elefantes entren en casas y huertos. La valla estacional es provisional: se coloca cuando un cultivo necesita amparo frente a los elefantes, pero sin bloquearles el paso el resto del tiempo. El Centro de Conservación e Investigación proporciona materiales y asesoramiento para colocar las



vallas a cambio de que los lugareños aporten la mano de obra y ayuden en el mantenimiento. De este modo, apunta Fernando, la gente se siente dueña de las vallas.

Sin embargo, en una suerte de carrera armamentística, los elefantes ponen constantemente a prueba sus límites: manipulan con la trompa los alambres electrificados o abaten árboles sobre las vallas para pasar por encima de los alambres caídos. Las vallas deben colocarse cerca de las personas para que los elefantes no se atrevan a buscar maneras de neutralizarlas.

Hace poco Fernando viajó a Sathsurugama, en el sur de Sri Lanka, para inspeccionar la valla colgante que su organización ha ayudado a instalar en el perímetro de la aldea. La valla consiste en una cortina suelta de cables que penden en vertical de un alambre colocado en horizontal a cuatro metros de altura, lo que dificulta que los elefantes puedan derribarlo. Una aldea vecina no quiso instalar la valla por creerla ineficaz, pero ahora, dice el investigador, tras haberla visto funcionar en Sathsurugama, también ha solicitado una.

Las vallas eléctricas son «un modelo viable» para abordar los conflictos, afirma Sumith Pilapitiya, al frente de un comité esrilanqués que trabaja para reducir los problemas entre humanos y elefantes. Este año el Gobierno del país incorporará el vallado desarrollado por el Centro de Conservación e Investigación a los programas de mitigación de tres distritos esrilanqueses con altos niveles de conflicto.

A unos 50 kilómetros de Bangalore, cerca de una ciudad llamada Ramanagara, los elefantes están trasladándose a zonas dominadas por los humanos por elección propia, ya que las mejoras en las técnicas de riego se traducen en cosechas durante todo el año. Srinivasaiah, que ha estudiado esas manadas de machos, y su equipo trabajan con el Gobierno indio y con los pueblos de la zona para instalar vallas eléctricas antes de que lleguen más elefantes, «no para impedirles el paso, sino para dar herramientas a las personas». La idea es que el discurso público pase de «Su elefante se ha metido en mi pueblo. ¡Haga algo!» a «Mi elefante se ha metido en mi pueblo. ¿Qué puedo hacer?». Su Programa de Elefantes Fronte- rizados también apoya el vallado comunitario, con algunos retoques. Cuando los científicos advirtieron que los elefantes ponían a prueba las vallas, plantaron un estrecho cinturón de cultivos fuera de ellas: es decir, les ofrecieron un poco de comida gratis. Y parece que funciona, dice Srinivasaiah: hasta ahora no han roto ningún cercado.

El sistema de alerta temprana implantado en Hassan también ha dado buenos resultados en otros lugares, empezando por Valparai, donde surgió la iniciativa. En los cultivos de té que ocupan esta meseta de 220 kilómetros cuadrados del estado de Tamil Nadu, en el sur de la India, unas 70.000 personas viven y trabajan junto a elefantes, 120 de los cuales pueden pasar por la zona, sobre todo en los meses de invierno. En 2002 las empresas agrícolas, que perdían una media de tres personas al año por conflictos con los elefantes, pidieron ayuda a M. Ananda Kumar, hoy científico principal de la Nature Conservation Foundation. Kumar y sus colegas desarrollaron en Valparai el sistema comunitario que monitoriza la presencia de elefantes en la meseta y envía a los trabajadores de las plantaciones alertas en forma de mensajes de texto y voz y balizas operadas a distancia. Aunque los elefantes siguen causando daños, la pérdida de vidas humanas ha descendido a una media de una al año; en los últimos dos años no ha habido que lamentar ninguna.

¿Qué depara el futuro al elefante asiático? Sukumar cree que la suma de factores climáticos y antropogénicos obligará a la especie a refugiarse en bolsas más aisladas. A largo plazo, esto podría conducir a la pigmeización de los elefantes, un fenómeno que ya se ha producido en Borneo, donde son un 30 % más pequeños. Sukumar apunta que otras especies de elefantes más grandes que habitaban Asia hace milenios ya se extinguieron.

De momento, la reverencia que la gente siente por los elefantes modera en cierto modo la tensión entre ambos, afirma M. D. Madhusudan, investigador independiente en materia de conservación y científico visitante del Centro Nacional de Ciencias Biológicas de Bangalore. «Aunque falte espacio físico, existe un enorme espacio cultural», dice.

Pienso en ello cerca de Mattala, en el sur de Sri Lanka, cuando una manada de unos 30 elefantes cruza una autopista. Antes de pasar, hacen tiempo entre los arbustos hasta que se produce una pausa en el tráfico. Los contados vehículos que circulan por la carretera aguardan mientras los elefantes salvan hábilmente las barreras. Ya están al otro lado, comiendo de nuevo, cuando un coche se detiene y un niño pequeño asoma la cabeza por la ventanilla. Con el rostro radiante de asombro e ilusión, grita en cingalés: «¡Aliyo!». «¡Elefantes!». □

---

El escritor y traductor **Srinath Perur** trabaja desde las ciudades indias de Bangalore y Dharamshala, en la India. **Brent Stirton** cubre reportajes fotográficos de fauna salvaje, salud mundial y medio ambiente.



A detailed scanning electron micrograph (SEM) of various bacterial structures. The image features numerous spherical, smooth-surfaced bacteria in shades of orange, yellow, and pink, interspersed with more complex, filamentous, and irregular purple structures. The background is dark, highlighting the intricate textures and forms of the microorganisms.

# LA REVOLUCIÓN DE LA MICROBIOTA



EL ESTUDIO DE LAS BACTERIAS  
INTESTINALES VIVE UN BOOM  
EN TODO EL MUNDO Y ABRE  
NUEVAS VÍAS PARA TRATAR  
LAS ENFERMEDADES MENTALES,  
LA OBESIDAD, LA DIABETES,  
EL ALZHEIMER, EL PARKINSON  
E INCLUSO EL CÁNCER.





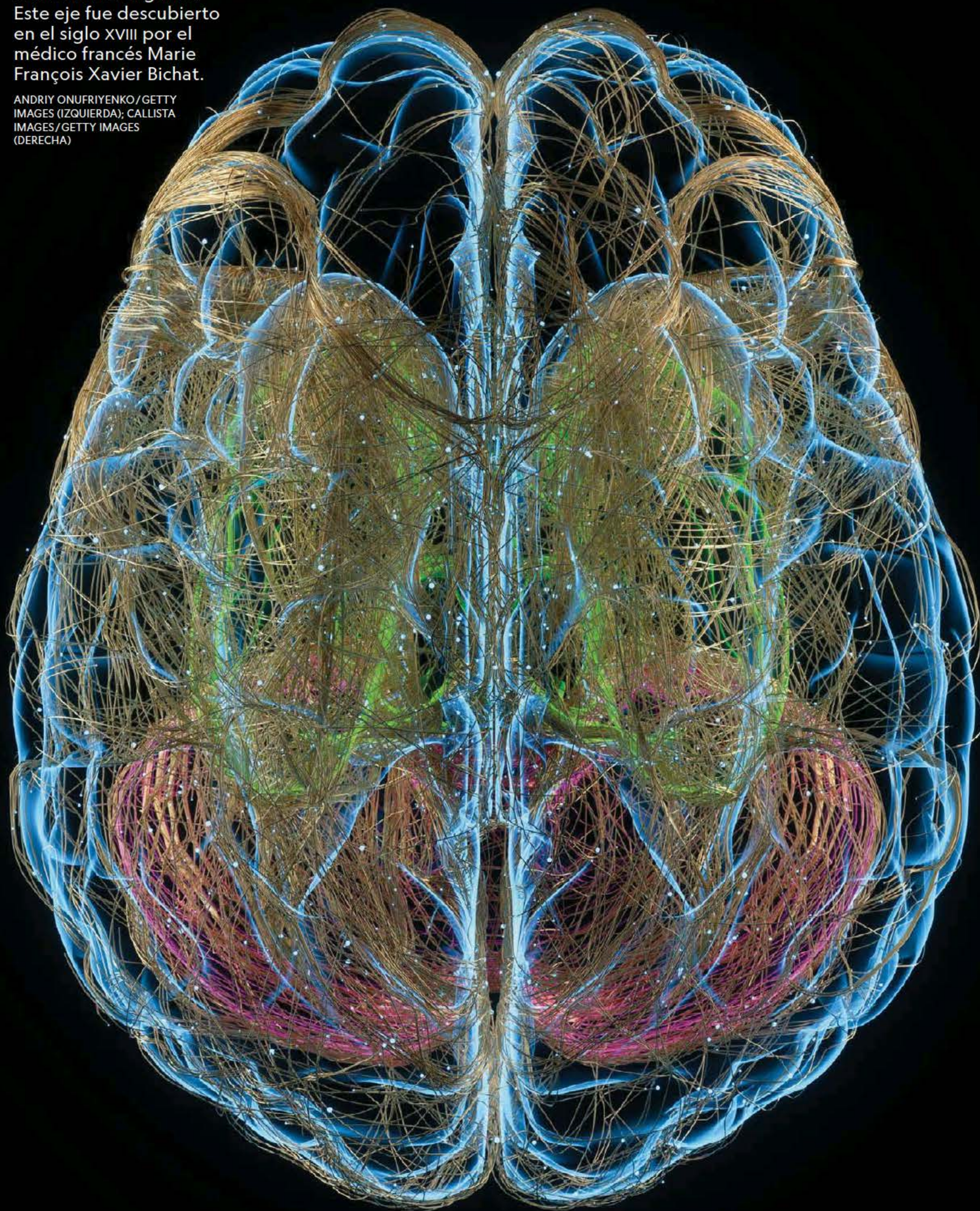
El cuerpo humano alberga unos 40 billones de bacterias. Esta imagen de microscopio electrónico en falso color revela una de ellas: *Staphylococcus aureus*, que se encuentra en el intestino y también en la piel y la nasofaringe, y puede causar infecciones.

© M. OEGGERLI (MICRONAUT) 2008, CON EL APOYO DEL INSTITUTO DE PATOLOGÍA DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO DE BASILEA Y LA ESCUELA DE CIENCIAS DE LA VIDA, FHNW, MUTTENZ



La imagen de un cerebro (izquierda) junto a una colonografía (derecha) representa la conexión que existe entre ambos órganos. Este eje fue descubierto en el siglo XVIII por el médico francés Marie François Xavier Bichat.

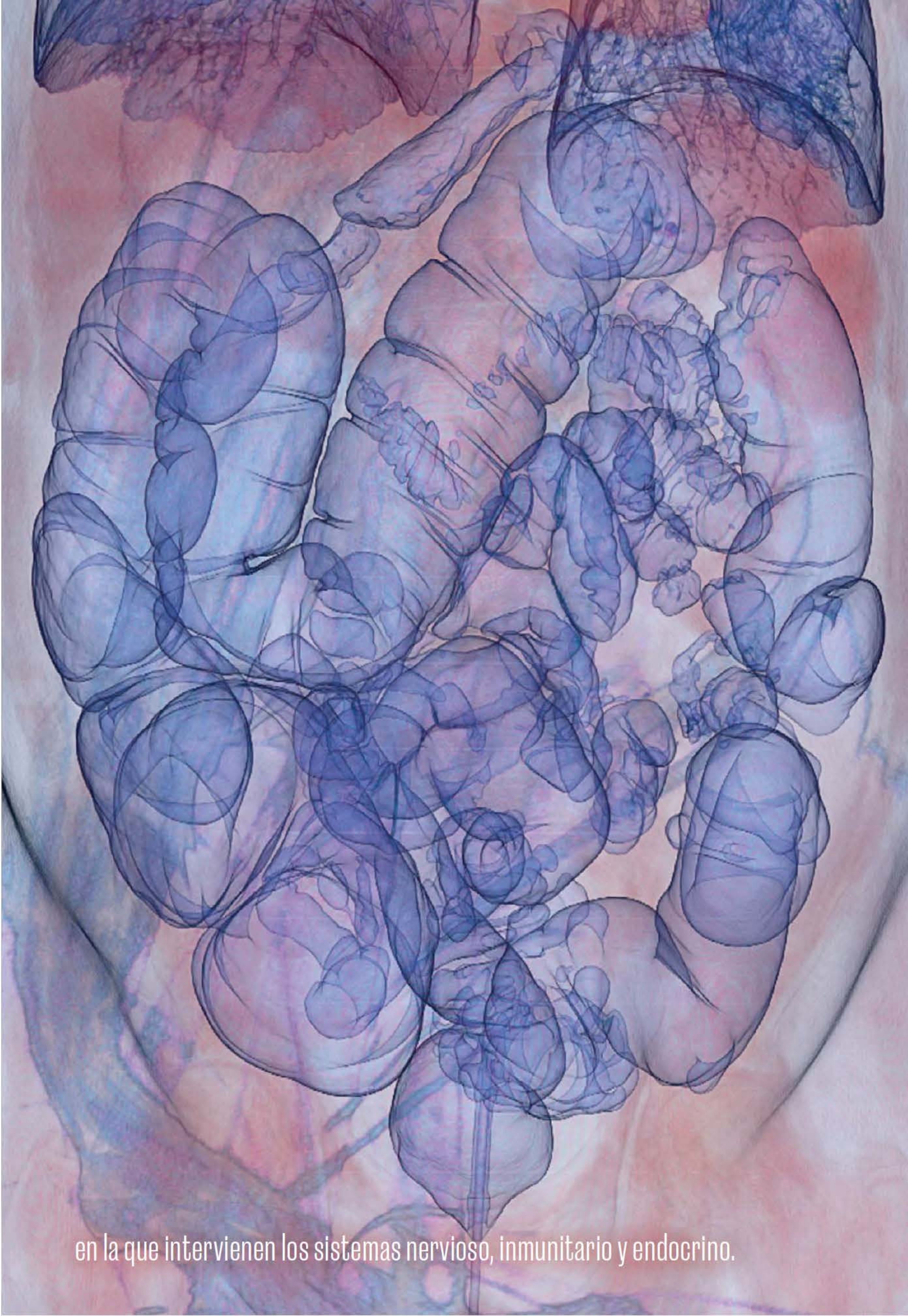
ANDRIY ONUFRIYENKO/GETTY IMAGES (IZQUIERDA); CALLISTA IMAGES/GETTY IMAGES (DERECHA)



## CEREBRO-INTESTINO: UN EJE INTERCONECTADO

Intercambian información y se influyen mutuamente gracias a una compleja red





en la que intervienen los sistemas nervioso, inmunitario y endocrino.



# S

POR CRISTINA SÁEZ

**CUANDO JOHN CRYAN** estudiaba bioquímica en la universidad, jamás se le pasó por la cabeza que acabaría trabajando rodeado de heces congeladas y que con este peculiar material intentaría curar la depresión y la ansiedad. Este irlandés de aspecto afable y risa contagiosa siempre ha estado obsesionado por comprender cómo funciona el cerebro y por qué determinadas moléculas, como una hormona o un neurotransmisor, pueden alterar su complejísimo funcionamiento y acabar provocando trastornos mentales.

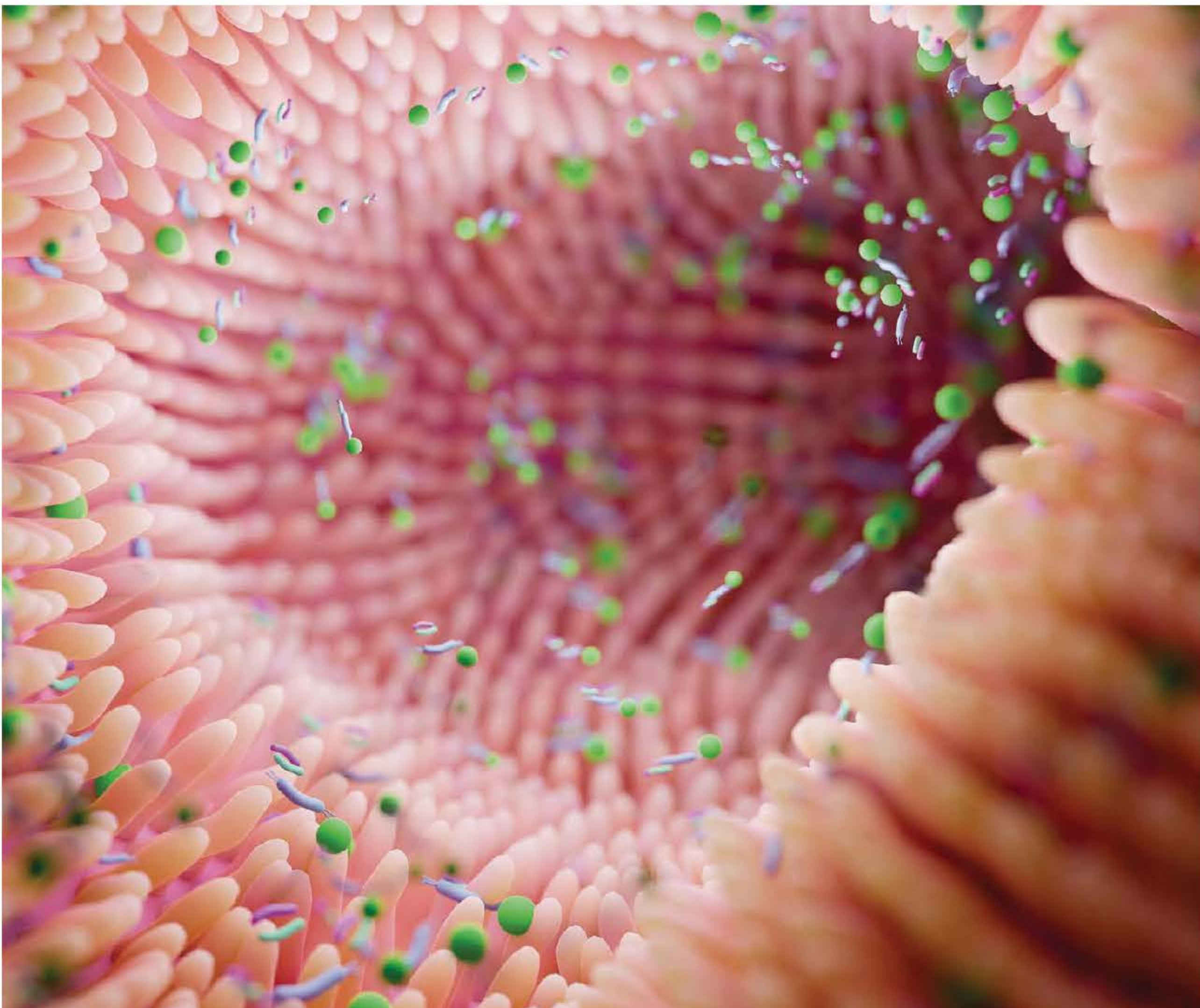
«He perseguido incansablemente despejar una eterna incógnita: cómo responde el cerebro al estrés», me explica desde su despacho en el Instituto del Microbioma APC del University College de Cork, en Irlanda. Primero trató de resolver esta pregunta desde la farmacología, escudriñando cómo los antidepresivos más comunes actuaban sobre el sistema nervioso central. Después, una serie de avances científicos con un plus de carambola lo llevaron a fijar su atención en el intestino y a formar equipo con Ted Dinan, un psiquiatra de su misma universidad también interesado en estudiar qué ocurría en la mente de sus pacientes ante situaciones de estrés. Juntos comenzaron a trabajar con esos... productos congelados. De esa unión hace ya 25 años.

Cuando Cryan y Dinan se establecieron como pareja de hecho científica, se acababa de descubrir que el estrés es un síndrome que afecta a todo el organismo y que el sistema inmunitario sufre sus embates. Este hallazgo abría la puerta a investigar cómo interactuaban y se comunicaban el cerebro y nuestras defensas. «Ted llevaba media vida tratando pacientes en el hospital y yo era un científico básico. Nos pareció que unir fuerzas nos permitiría desarrollar estrategias aplicables en la clínica», empieza Cryan. Unos minutos después Dinan se une a la videollamada. Verifica que tras un cuarto de siglo son aún tal para cual y completa la frase de su colega: «También empezábamos a ver que algunos trastornos ocasionados por el estrés, como el síndrome del



El colon es un gran centro de operaciones: las bacterias que alberga fabrican moléculas capaces de transmitir información a nuestro cerebro. Esta recreación en 3D de las microvellosidades del intestino grueso muestra los microorganismos que lo pueblan.





colon irritable, afectaban al intestino y estaban relacionados con cambios en la microbiota». Por ello comenzaron a recolectar heces, primero de ratón y luego humanas, para identificar qué microorganismos habitaban en las oscuras profundidades del intestino y esclarecer su implicación en la salud mental y el bienestar emocional.

Cuesta creer que hasta hace 20 años apenas se supiera nada de los 40 billones de microbios que albergamos en nuestro organismo. Hongos, levaduras, virus, arqueas y, sobre todo, bacterias pueblan todas las superficies de nuestro cuerpo: boca, nariz, ojos, piel, tracto urogenital, vías respiratorias... Pero la inmensa mayoría se concentra en el colon, el último tramo del intestino grueso. Desde allí, estos seres microscópicos actúan como un solo órgano y realizan funciones cruciales para la vida, desde digerir alimentos y extraer de ellos hasta el

último ápice de energía, hasta fabricar vitaminas y moléculas esenciales o entrenar nuestro sistema inmunitario. Dado que hoy contamos con la tecnología necesaria para identificar qué microbio está ahí y cuál es su función, ahora incluso podemos observar cómo este ejército tiene el poder de «encender» o «apagar» determinados genes.

Todavía queda mucho por saber, pero es evidente que el estudio de la microbiota intestinal está en plena efervescencia. Basta fijarse en el aumento de artículos científicos sobre el tema: mientras que en 1980 se publicaron solo 11 trabajos en todo el mundo, en 2018 vieron la luz más de 13.000, una cifra que ha aumentado de forma exponencial en los últimos cinco años. Se ha investigado la relación de la microbiota con prácticamente cualquier enfermedad humana: cáncer, diabetes, obesidad, lupus, hígado graso, malnutrición,



# LOS MICROBIOS QUE LLEVAMOS DENTRO

Número aproximado\*

**38** billones  
INTESTINO  
GRUESO



**1** billón  
PLACA  
DENTAL



## SENTIR CON LAS TRIPAS

Nuestro cuerpo alberga billones de microbios, un conjunto de bacterias, levaduras, virus, arqueas y hongos que empieza a desarrollarse en el momento del parto y es único de cada individuo. Estos microorganismos pueden comunicarse con el cerebro para regular las funciones corporales e incluso influir en nuestro estado de ánimo, así como en afecciones crónicas como la ansiedad, a través de un entramado de vías de comunicación química denominadas eje intestino-cerebro.

### CÓMO SE COMUNICAN

#### **POR LOS SISTEMAS CIRCULATORIO Y NERVIOSO**

Las sustancias químicas que los microbios liberan a los nervios o al torrente sanguíneo influyen en las regiones cerebrales encargadas de la memoria. Las que están presentes en el torrente sanguíneo también pueden indicar al sistema límbico –un área del cerebro que procesa las emociones y el estrés– que cambie nuestro estado de ánimo.

#### **POR EL NERVIOS VAGO**

Las neuronas sensitivas reciben señales químicas de los microbios intestinales y las transmiten por esta vía de señalización primaria entre el intestino y el cerebro. El cerebro devuelve señales que modifican la función corporal; por ejemplo, modulando una respuesta inflamatoria para que el intestino siga funcionando aunque la persona esté enferma.

#### **USANDO EL «SEGUNDO CEREBRO»**

Los microbios pueden eludir la comunicación con el cerebro y enviar señales directamente al sistema nervioso entérico –una red de neuronas en forma de malla presente en el tubo digestivo, a veces llamada el segundo cerebro– para influir de manera independiente en la motilidad y las secreciones intestinales.

El **nervio vago** provee las vías del sistema nervioso parasimpático, que ayuda a fomentar un estado de equilibrio en el organismo.

Médula espinal

La mayor comunidad de microbios, más del 90 por ciento del total del organismo, habita el **intestino grueso**.

Sistema nervioso entérico

ÁREA AMPLIADA

\*LAS CIFRAS DEL MICROBIOMA HUMANO CORRESPONDEN A UN VARÓN TÍPICO DE ENTRE 20 Y 30 AÑOS DE EDAD Y 70 KILOS DE PESO.

MÓNICA SERRANO, NGM; MESA SCHUMACHER. ILUSTRACIÓN DE INTERVOKE. FUENTES: EMERAN A. MAYER, DIVISIÓN DE ENFERMEDADES DIGESTIVAS DE LA UCLA; STEPHEN COLLINS, UNIVERSIDAD MCMASTER



**180** mil millones  
PIEL



**100** mil millones  
SALIVA



**40** mil millones  
INTESTINO  
DELGADO



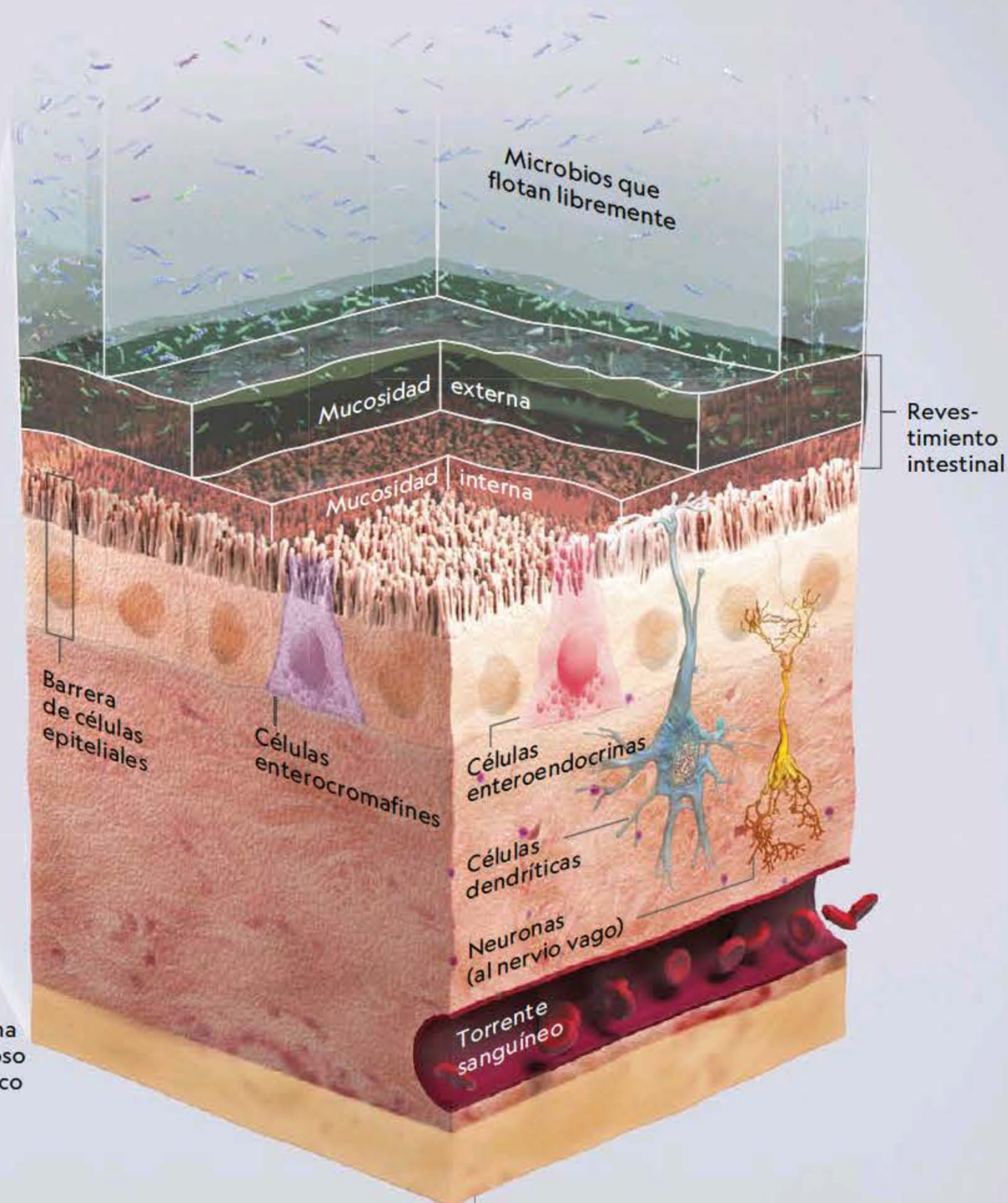
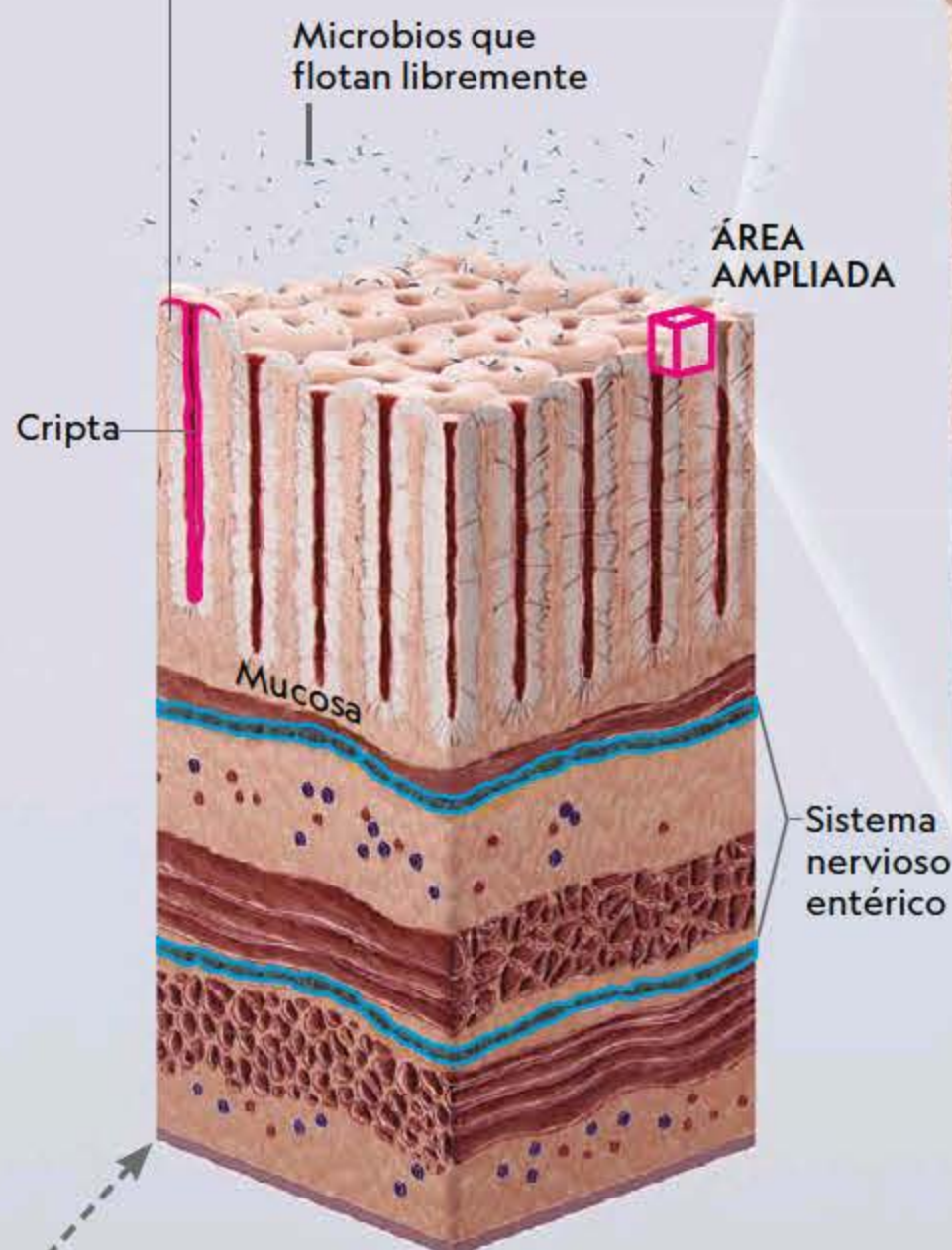
**9** millones  
ESTÓMAGO



### AMIGOS Y ENEMIGOS

Los microbios de la mucosa pueden colaborar con nosotros. Pero los que flotan libres dentro del intestino tienden a centrarse más en su propia supervivencia, a veces a costa de nuestro bienestar, sobre todo si se trata de parásitos perjudiciales.

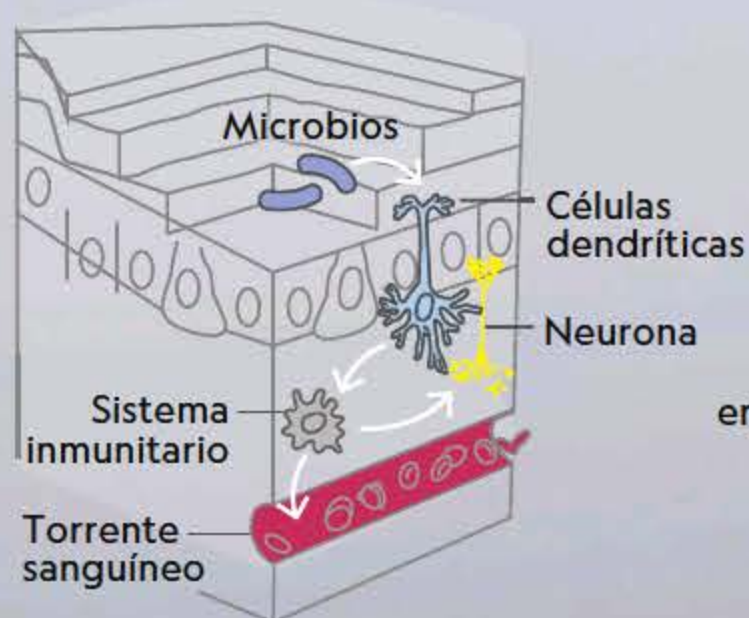
Las criptas intestinales, pequeñas depresiones, proporcionan una gran superficie para absorber líquidos e interactuar con los microbios.



## LOS MICROBIOS PUEDEN INDICARNOS QUE...

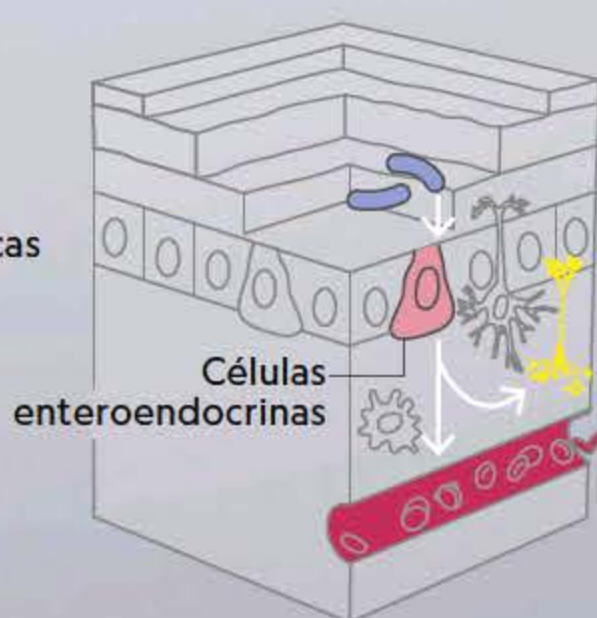
### NECESITAMOS MÁS INMUNIDAD

Las células dendríticas (que estimulan la respuesta inmunitaria) pueden percibir las alteraciones microbianas del revestimiento intestinal y activar otras células inmunitarias o enviar señales de alerta al cerebro.



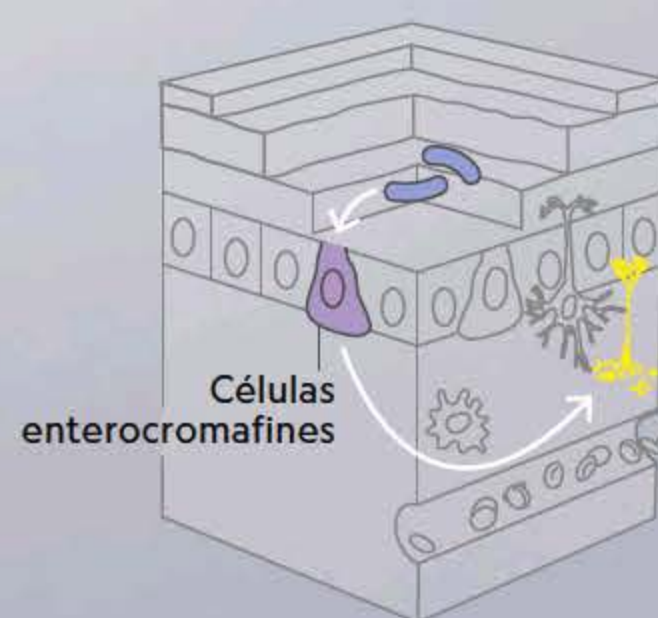
### NO DEBEMOS COMER MÁS

La ciencia sospecha que los microbios inducen a las células enteroendocrinas a liberar sustancias químicas que instan al hipotálamo -la zona del cerebro que mantiene el equilibrio del organismo- a comunicarnos que estamos saciados.



### SENTIMOS DOLOR O BIENESTAR

Los microbios pueden hacer que las células enterocromafines (que contienen la mayor parte de la serotonina del organismo) envíen señales al cerebro, influyendo en la percepción del dolor y el bienestar.







autismo, esclerosis múltiple, Alzheimer, depresión o asma, entre otras. Incluso se ha apuntado que factores tan dispares como la longevidad, la calidad del sueño o el rendimiento deportivo pasan indefectiblemente por esos okupas intestinales.

**EL EJE INTESTINO-CEREBRO** es uno de los ámbitos más fructíferos en la investigación microbiótica. Desde 2002 se han publicado 2.275 artículos científicos, la mayoría en los últimos seis años, que hablan de la conexión entre ambos órganos. ¿Y adivinan qué? El University College de Cork es la institución que cuenta con más publicaciones en esta área, y Cryan y Dinan están considerados los autores más relevantes del mundo. Fueron ellos quienes descubrieron que las bacterias intestinales desempeñan un papel fundamental en la regulación del sistema nervioso central.

Sus experimentos –los más originales e incluso divertidos en este ámbito– les han permitido explicar el funcionamiento del eje intestino-cerebro, o cómo ambos órganos dialogan constantemente utilizando un complejo entramado de canales que se extiende desde el nervio vago hasta el sistema inmunitario como una auténtica autopista entre ambos. Por esos canales circulan en ambos sentidos información, mensajes y señales, gracias a los cuales el cerebro y el intestino están en perpetua conexión. Las consecuencias de tan estrecha relación las experimentamos casi a diario de forma inconsciente: basta estar estresado para notar desajustes intestinales, o tener un buen disgusto para sentir dolor de estómago *ipso facto*.

Surfeando sobre este poderoso eje, en 2022 la pareja de científicos demostró que es posible revertir el deterioro cognitivo propio de la edad





La lactancia materna y el parto vaginal se han demostrado cruciales para que un bebé reciba una óptima microbiota de su madre. Una imagen microscópica coloreada de las heces de un lactante de un mes de edad visibiliza los microbios que contienen (izquierda).

utilizando la microbiota intestinal. Transfirieron heces de roedores jóvenes a ratones viejos y, además, los alimentaron durante dos meses con un batido de estiércol repleto de microbios intestinales. No es de extrañar que cueste encontrar voluntarios humanos para este tipo de experimentos. Pues bien: no solo observaron que la composición de la microbiota de los animales seniles comenzaba a parecerse a la de los jóvenes, sino que además vieron cómo mejoraban algunas de sus capacidades cognitivas, como las de aprendizaje y memoria espacial a largo plazo. «¡Fue como si apretásemos el botón de rebobinar el proceso del envejecimiento!», exclama entusiasmado Cryan.

Este estudio allana el camino para plantear intervenciones personalizadas con cócteles de bacterias –los llamados probióticos, microorganismos vivos que, administrados en una cantidad

determinada, se ha demostrado científicamente que tienen un beneficio para la salud– o incluso realizando trasplantes de materia fecal que nos permitan cumplir años con calidad de vida. Tal vez la llave contra el deterioro del cerebro radique a menos de un metro de distancia de este.

La asociación entre cerebro e intestino se descubrió científicamente en el siglo XVIII; fue un médico francés, Marie François Xavier Bichat, quien se percató de que el tubo digestivo cuenta con su propio sistema nervioso, el llamado sistema nervioso entérico, que depende del cerebro. Tres siglos más tarde, Michael Gershon, neurocientífico de la Universidad de Columbia, en Estados Unidos, retomó aquellas investigaciones preliminares y descubrió que el intestino está poblado por centenares de millones de neuronas, muchas más de las que tienen la médula espinal y el sistema nervioso periférico juntos. Aquel sorprendente hallazgo le hizo acuñar el término de «segundo cerebro», que, aunque no es muy preciso, sigue siendo popular. Con él entendemos que las neuronas intestinales, a diferencia de las del cerebro, tal vez no puedan razonar ni tomar decisiones, pero sí «sienten» y envían información sobre su entorno a sus homólogas en el sistema nervioso central para que, ellas sí, actúen.

En esa comunicación continua entre tripas y mente, la microbiota intestinal desempeña un papel esencial. Desde el colon, en la más completa oscuridad y en un ambiente sin pizca de oxígeno, las bacterias fabrican moléculas a partir de los alimentos que ingerimos, como obreros en la cadena de montaje de una factoría que elaboran productos a partir de una materia prima. Estas moléculas transmisoras son capaces de emitir



información en cadena y, de este modo, «saltar» al cerebro e influir en la salud cerebral y el bienestar emocional; incluso pueden llegar a modificar nuestro carácter o dictar nuestros gustos.

**LA CIENCIA DE LA MICROBIOTA** es aún incipiente, pero si algo hemos aprendido en estos 20 años de investigación es que no existe una definición de cómo debe ser una comunidad de microorganismos ideal que actúe como escudo protector y nos defienda ante las adversidades. Lo que sí sabemos es que las personas sanas poseen una microbiota que goza de tres cualidades: es equilibrada, diversa y resiliente. Y se ha comprobado que para que esta ingente orquesta de microbios funcione lo mejor posible, son cruciales los mil primeros días de vida, que es el período durante el cual se establece.

El núcleo duro de bacterias lo heredamos de nuestra madre durante el parto, siempre y cuando este sea vaginal, ya que solo de este modo se produce una descarga microbiana. Posteriormente vamos sumando nuevas especies a partir de la lactancia materna, la alimentación y el entorno en el que vivimos. Cuando estos ritos fundacionales se alteran, como sucede si el nacimiento es por cesárea o si se ingieren repetidamente

El estilo de vida **occidental**, estresado y con una dieta de alimentos ultraprocesados, nos ha hecho **perder bacterias** a mansalva.

antibióticos durante los primeros años de vida, se incrementa el riesgo de desarrollar en un futuro enfermedades autoinmunes o metabólicas, como asma, alergias u obesidad.

Se calcula que albergamos en nuestros intestinos unas 1.200 especies distintas de microorganismos. Aunque a simple vista pueda parecer una cantidad desorbitada, son muchas menos de las que tienen algunas comunidades humanas que mantienen un estilo de vida más tradicional. Es el caso de los indios yanomami de Venezuela, quienes hasta 2016 vivieron completamente aislados del resto del planeta, ocultos en la selva

amazónica. La historia de su descubrimiento parece el guion de una película de aventuras: un fotógrafo que sobrevolaba en helicóptero la frontera entre Brasil, Perú y Venezuela documentando la vida de pueblos indígenas remotos los captó por casualidad. Rápidamente, esta tribu llamó la atención de investigadores de todo el mundo, atraídos por el hecho de que los yanomami jamás habían tenido contacto con la civilización occidental.

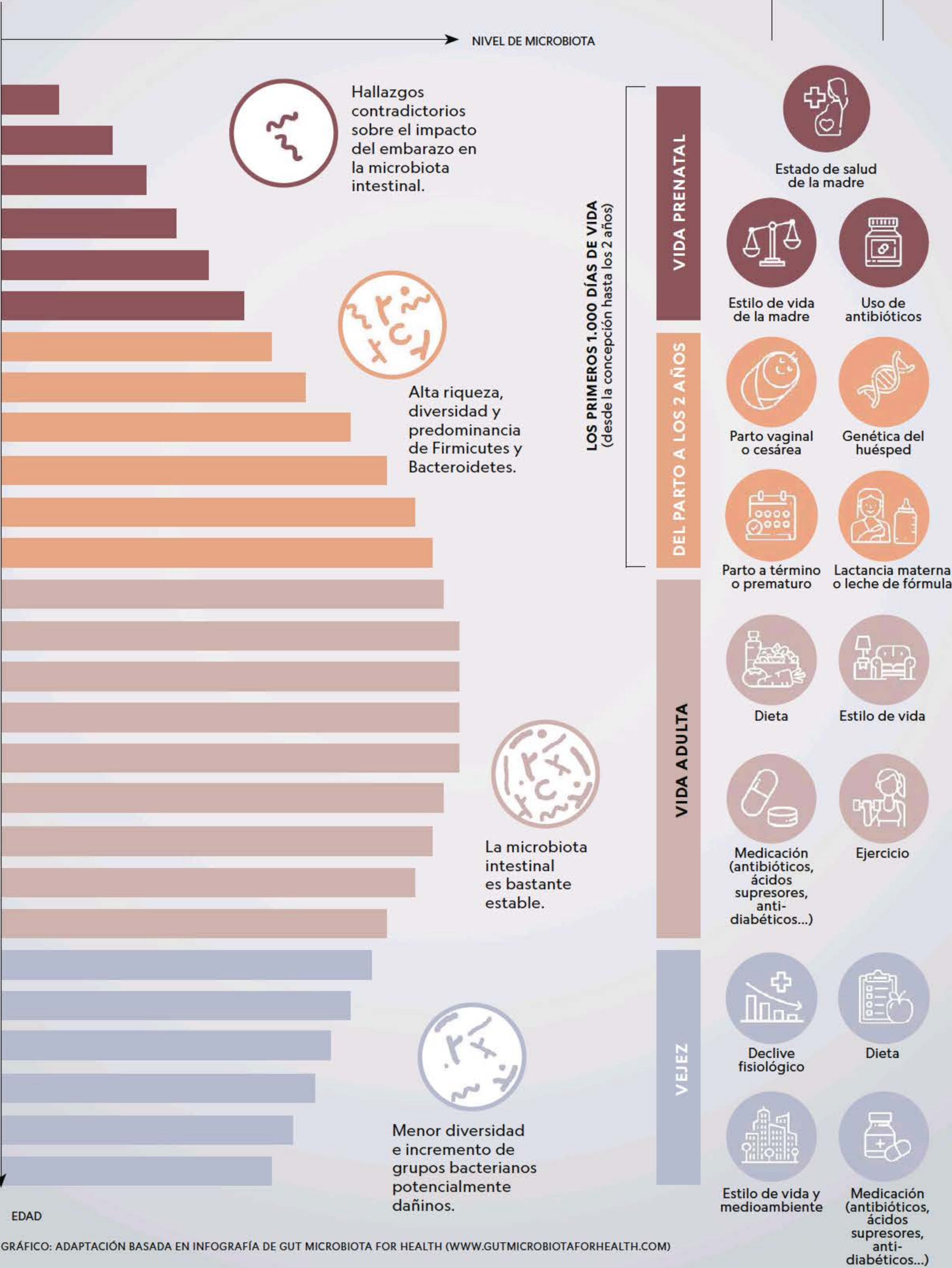
Entre los primeros científicos que lograron acercarse a ellos estaba María Gloria Domínguez Bello, microbióloga de origen venezolano asentada en Estados Unidos desde hace décadas, actualmente en la Universidad Rutgers. No solo los entrevistó, sino que además tomó cientos de muestras de sus deposiciones diarias. Gracias a sus estudios, hoy sabemos que los miembros de esta comunidad indígena tienen al menos 1.600 especies distintas de bacterias en sus intestinos cumpliendo funciones muy útiles para su salud. Lamentablemente, son especies de las que el resto de los humanos ya nunca nos beneficiaremos. Nuestro estilo de vida occidental, estresado y sedentario, eminentemente urbano y con una dieta rica en alimentos ultraprocesados, nos ha hecho perder bacterias a mansalva en los últimos 70 años. Y vamos de mal en peor, arrasando nuestro ecosistema interior; tanto es así que Domínguez Bello ha propuesto crear una especie de arca de Noé de bacterias para evitar que desaparezcan antes de que ni siquiera sepamos que han existido ni qué funciones cumplían.

**EL MAPA DEL MICROBIOMA HUMANO** que está elaborando el Centro de Biología Celular, Computacional e Integrativa (CIBIO) de la Universidad de Trento es por todo ello esencial. En este instituto de investigación de Italia, Mireia Valles Colomer investiga cómo adquirimos todas esas especies de bacterias a lo largo de nuestra vida, dependiendo de las relaciones que establecemos con otras personas y con el entorno. A partir de aquí, traza árboles genealógicos microbianos que registran adquisiciones y pérdidas. A principios de 2023 publicó el estudio más ambicioso jamás realizado sobre este tema. Tomando bases de datos públicas y estableciendo alianzas con investigadores de todo el planeta, obtuvo un millar de muestras de saliva y heces procedentes de más de 20 países. «Queríamos tener representación de estilos de vida de regiones distintas a Occidente», me explica esta microbióloga computacional. Durante meses, recuerda, fueron llegando a su laboratorio centenares de muestras de deposiciones por correo.



# LA MICROBIOTA INTESTINAL A LO LARGO DE LA VIDA

Evolución en términos de riqueza y diversidad





Algunas lo hacían en tubitos, suspendidas en una solución; otras, en bolsas de plástico. Pero todas se mantenían congeladas en hielo seco para evitar que las bacterias siguieran proliferando. «Buscábamos la *photo finish* de las muestras», apunta. En las instalaciones de la Universidad de Trento, se almacenaban en congeladores a -80 °C.

«A algunos de nuestros colaboradores en países africanos les llegaban muestras de zonas rurales envueltas en hojas», explica, divertida. Y de las zonas de Agogo, en Ghana, y Korogwe, en Tanzania, añade, «recibimos muestras no solo de las personas convivientes en un hogar, sino también de los animales con los que compartían espacio: ovejas, cabras, cerdos, vacas...». No es casual: Valles Colomer se plantea estudiar próximamente el intercambio microbiano que se produce con los animales con los que convivimos: ¿Nos ayudan a enriquecer la microbiota y a hacerla más diversa?

**LOS CIENTÍFICOS DE TRENTO** analizaron los genes bacterianos presentes en esas muestras, el metagenoma. Y además de hallar nuevas bacterias nunca antes identificadas, trazaron un árbol filogenético, algo así como un árbol genealógico de los microorganismos, que les permitió establecer

A lo largo de toda la vida  
**intercambiamos bacterias**  
con nuestro entorno.  
El organismo **necesita**  
**dotarse** de esa diversidad.

cómo se habían transferido. Porque aunque la primera transmisión es de madre a bebé, la investigación demuestra que a lo largo de la vida intercambiamos microbios con quienes convivimos y con el ambiente. «Necesitamos una microbiota cuanto más diversa mejor para que sea saludable. Por lo tanto, tomamos constantemente bacterias del entorno», dice la investigadora.

Si compartimos bacterias y sabemos que algunas están relacionadas con enfermedades, ¿implica eso que podemos compartir salud, pero también enfermedad? Por ahora, es una hipótesis que hay que explorar. Los análisis filogenéticos como el

*Enterobacter cloacae* vive en el intestino humano como parte de la población bacteriana normal. Al igual que otras bacterias, para

mostrar sus bondades tiene que estar en equilibrio. Cuando esto no ocurre, *E. cloacae* puede causar infecciones respiratorias.

del CIBIO de la Universidad de Trento pueden arrojar luz sobre esta cuestión que atañe a la influencia del entorno. También sobre cuándo es más efectivo administrar un tratamiento con bacterias para que estas tengan más opciones de colonizar el intestino. Por ejemplo, se ha visto que los niños tienen una microbiota más receptiva que los adultos; quizás, en un futuro, a los menores que crecen en ciudades, menos expuestos a bacterias del entorno, se les podrá dar cócteles probióticos personalizados, del mismo modo que ahora toman hierro o vitamina D, para garantizar la diversidad en sus intestinos y así prevenir enfermedades.

«La microbiota tendrá un papel clave en la medicina personalizada del futuro», afirma Valles Colomer. Por este motivo, señala, cada vez más centros de investigación y hospitales en Europa y Estados Unidos abren biobancos con el objetivo de hacer un registro, hallar qué composición bacteriana es beneficiosa y explorar los trasplantes fecales como tratamiento. Por el momento, estos trasplantes están aprobados únicamente para tratar infecciones por *Clostridium difficile*, una bacteria resistente a los antibióticos que puede ocasionar la muerte. No obstante, se están llevando a cabo estudios piloto y pequeños ensayos para tratar diversas enfermedades. Es el caso de bebés nacidos por cesárea, a los que de forma experimental se está administrando un batido de leche y heces maternas. «Da mucho asco, lo sé –reconoce Valles Colomer–. Habrá que buscar alguna forma menos repugnante de dar a los recién nacidos los microorganismos que necesitan, aunque en realidad solo es repugnante para nosotros. Hay animales, como los perros, que comen las heces de sus compañeros para repoblar su intestino de forma natural, y otros, como un tipo de lémures de Madagascar, ingieren tierra con el mismo fin».

**AUNQUE EN UN FUTURO** los trasplantes fecales estén más extendidos y algunos de estos métodos experimentales puedan demostrarse útiles, hoy por hoy los tratamientos personalizados de microbiota más avanzados pasan por los cócteles con probióticos y psicobióticos; estos últimos contendrían microbios vivos específicos cuyo efecto positivo sobre la salud mental ha sido comprobado.









«Es el inicio de una auténtica revolución», afirman Dinan y Cryan. Otro tratamiento en alza que ellos están probando pasa por la acción más primaria: alimentarse bien. Hace unos meses realizaron un experimento con universitarios en época de exámenes a los que les cambiaron su dieta basada en alimentos precocinados ultraprocesados por otra rica en productos de origen vegetal. El resultado fue impresionante: el nivel de estrés de los jóvenes se redujo, aumentó su calidad del sueño e incluso mejoraron los resultados académicos.

Entre tanto, en el hospital Vall d'Hebron de Barcelona, la psiquiatra Amanda Rodríguez ya receta a sus pacientes cambios en su alimentación y probióticos. «Modulando los microorganismos podemos influir en los síntomas de la enfermedad mental, y no solo en casos de ansiedad o depresión, sino también de alzhéimer, párkinson,

epilepsia y autismo. La microbiota intestinal puede ser una diana terapéutica», insiste con vehemencia esta doctora, que se confiesa fan de las bacterias intestinales y de su potencial.

**DA CIERTO REPARO PENSARLO**, pero esas hordas de microorganismos intestinales amontonados en los recovecos del colon no solo influyen en la salud, sino también, de alguna forma, en lo más profundo de nuestra esencia, en quiénes somos y cómo somos. Hace apenas unos meses, investigadores de la Universidad de Pennsylvania descubrieron que incluso nuestras ganas y motivación para practicar deporte dependen en buena medida de esos seres. «¿No te parece increíble?», me interpela Christoph Thaiss al poco de comenzar a charlar. Todavía no ha salido el sol en el Nordeste de Estados Unidos, pero este microbiólogo parece





Para el estudio de los trasplantes fecales como tratamiento, se necesitan biobancos de heces de donantes. En España está el del hospital Gregorio Marañón, en Madrid, y el del hospital de Bellvitge de Barcelona. La transferencia al paciente se hace por colonoscopia o por vía oral, con cápsulas liofilizadas (arriba).

haberse despojado del sueño hace rato y habla apasionadamente de bacterias y deporte.

«Fue una auténtica sorpresa, no entraba en el plan descubrir que nuestros microbios marcan la motivación para hacer ejercicio», me confiesa. Lo que el doctor Thaïss y su equipo querían explorar era solo la relación entre placer y deporte: ¿por qué hay individuos que odian ejercitar los músculos mientras que otros aman sentirse machacados? Sin embargo, al analizar los resultados de sus experimentos con ratoncitos a los que hacían correr en ruedas, se encontraron con que la descarga de dopamina, una molécula que nos premia haciéndonos sentir bien cuando realizamos alguna actividad beneficiosa para la supervivencia, «está provocada por determinadas bacterias que producen ácidos grasos de cadena corta que estimulan un tipo concreto de neuronas ubicadas en

el sistema de recompensa del cerebro», explica. Otra vez, las responsables son ellas: las bacterias. Según este investigador, en unos años se podrían desarrollar cócteles de bacterias para incentivar a las personas a practicar ejercicio físico, cuyos favores para la salud están más que demostrados.

**PATRICE CANI LLEGA AL LABORATORIO** para visitar a sus pacientes, que desde luego no son como los había imaginado cuando estudiaba nutrición: estos tienen bigotes, hábitos nocturnos y se pirran por los batidos de estiércol. Este investigador belga de la Universidad Católica de Lovaina, con aspecto de cantante de rock, es un referente mundial cuando se habla de microbiota y de enfermedades metabólicas como la obesidad y la diabetes de tipo 2. Entre otros hitos, ha identificado diferencias notables en la diversidad bacteriana de las personas con obesidad y las que tienen un peso saludable: la de las primeras es muchísimo menor.

Si hay una bacteria que ha marcado su vida, esta es sin lugar a dudas *Akkermansia muciniphila*. Aproximadamente 3.000 veces más común en los intestinos de roedores con peso adecuado que en los obesos, Cani ha observado que cuando se administra a ratones con exceso de peso en forma de suplemento alimenticio, estos adelgazan y presentan menos síntomas de diabetes de tipo 2, enfermedad relacionada con la obesidad y la resistencia a la insulina. «El metabolismo de la energía, como el de la glucosa y el de los lípidos, está claramente asociado a la actividad de los microbios», afirma Cani.

*A. muciniphila* reduce la inflamación sistémica y la resistencia a la insulina. Y en un estudio reciente, Cani ha constatado que también influye en el






## UNA DOBLE CARA

Muchas bacterias, como la famosa *E. coli*, tienen mala fama. Sin embargo, solo



A detailed scanning electron micrograph showing numerous rod-shaped Escherichia coli bacteria in shades of yellow and orange. They are clustered around and interacting with larger, more complex structures in purple and blue, which represent host cells or tissues. The background is dark, highlighting the bacteria and the cellular structures.

La bacteria *Escherichia coli* vive en el intestino de los mamíferos y suele ser beneficiosa para sus huéspedes, ya que ayuda a sintetizar la vitamina K<sub>2</sub> y a absorber el hierro, pero algunas cepas producen toxinas letales.

© M. OEGGERLI (MICRONAUT) 2015, CON EL APOYO DEL INSTITUTO DE PATOLOGÍA DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO DE BASILEA Y LA ESCUELA DE CIENCIAS DE LA VIDA, FHNW, MUTTENZ

algunas cepas son patógenas: la mayoría tiene efectos beneficiosos.



sistema de recompensa del cerebro, lo que abre una vía para ayudar a las personas con obesidad. «La idea es mejorar la sensación placentera cuando se ingieren alimentos, lo que hará que las personas con más ansia de comer se sientan saciadas antes y, por tanto, coman menos», comenta Cani. De nuevo, el eje intestino-cerebro. Aunque, puntualiza, tanto la obesidad como la diabetes son enfermedades muy complejas, causadas por diversos factores: «Por sí sola, ni *Akkermansia muciniphila* ni ninguna otra bacteria será capaz de curar la obesidad, pero mejoraremos su tratamiento».

**DESDE QUE EN 2012 EIJI HARA**, un científico de la Universidad de Osaka, descubrió de forma fortuita que las bacterias intestinales están implicadas en el cáncer, se han publicado numerosos trabajos que han aportado evidencias sobre la relación entre una microbiota intestinal alterada y un mayor riesgo de desarrollar un tumor, sobre todo de colon, hígado y páncreas. También se ha documentado ampliamente cómo influyen nuestros microbios en los tratamientos de inmunoterapia, los cuales persiguen activar las propias defensas del organismo contra el tumor y que se aplican actualmente en diversos tipos de cáncer.

## La batalla contra el **cáncer**, en especial de **páncreas** y de **colon**, también se libra desde el estudio de los microbios que **nos habitan**.

Núria Malats, científica del Centro Nacional de Investigaciones Oncológicas (CNIO), en Madrid, ha dedicado toda su carrera profesional al estudio del cáncer de páncreas, que da una esperanza de vida aciaga a quienes lo padecen y cuya incidencia sigue aumentando en Occidente. «Que la microbiota sea el detonante inicial no está claro, pero sí puede facilitar el progreso del tumor», indica esta reconocida oncóloga. Los tumores de páncreas se presentan casi siempre asintomáticos, de modo que suelen diagnosticarse en fases ya metastásicas, lo que reduce las ya de por sí escasas opciones de tratamiento. Malats llevaba mucho

Una cucharadita de café llena de heces contiene 500.000 millones de bacterias de unas 30.000 especies distintas: estafilococos,

estreptococos, enterococos, enterobacterias... Esta fotografía coloreada de heces humanas muestra algunas de ellas.

tiempo buscando formas de diagnosticarlo en una fase inicial. Hace unos años, diversos estudios señalaron que la periodontitis, una infección de las encías, parecía estar relacionada con un riesgo incrementado de desarrollar este tumor. Aquello le dio una idea para emprender un estudio con un gran número de pacientes y explorar esa posible relación. Procedió entonces a recolectar muestras de saliva y de heces de personas con tumores de páncreas y, al analizarlas, se percató, para su sorpresa, de que no eran las bacterias de la boca, tal como esperaba, las protagonistas de esta historia.

«Hay un conjunto de 27 organismos, prácticamente todos ellos bacterias, que cuando se presentan en cantidades elevadas predicen que hay un tumor de páncreas en estado inicial», explica Malats. Esto es relevante porque abre la puerta a realizar cirugía y extirpar la masa tumoral, que por ahora es el único tratamiento efectivo. Pero es que además, «muchas de las bacterias que hemos identificado también están implicadas en el cáncer de colon y quizás una dieta nutrigenómica –aquella que tiene en cuenta el efecto de los alimentos sobre los genes– reducirá su riesgo».

**LA LUCHA CONTRA LA ENFERMEDAD** que más muertes causa en el mundo blandiendo el arma de los microorganismos que albergamos en nuestro interior acaba de empezar. En el futuro, en el tratamiento contra el cáncer deberá tenerse en cuenta la microbiota como un factor más que influye en el desarrollo de la enfermedad y que permitirá que los individuos se beneficien de intervenciones de medicina personalizada. «Y las personas de alto riesgo podrán entrar en programas de cribado para controlar si están desarrollando un cáncer en estado precoz», asegura Malats. El futuro no es de color rosa: «La microbiota tampoco será capaz de curar el cáncer –dice con rotundidad–, pero tendrá un papel destacado en su diagnóstico precoz y en su tratamiento».

Es, sin duda, la medicina que viene. Porque estamos ante el inicio de una auténtica revolución: la revolución de las bacterias. □

La periodista **Cristina Sáez** está especializada en divulgación de ciencia y salud y es autora del libro *La ciencia de la microbiota*.









# UN AÑO DE

ENLACE AL CANAL  
rebrand.ly/byneon  
O escanea el código QR



El archipiélago ártico de Svalbard es el punto de la Tierra que se calienta a mayor velocidad. Un fotógrafo vivió en ese territorio noruego las cuatro estaciones para documentar cómo afecta el cambio climático a la tierra, el agua y la fauna.





Sassenfjorden (en esta foto, a principios de marzo) se extiende más allá de los picos predilectos de los senderistas. Antes, los fiordos más pequeños del archipiélago noruego de Svalbard se congelaban en invierno, pero con la actual subida de las temperaturas algunos permanecen abiertos todo el año.

# EXTREMOS

FOTOGRAFÍAS DE STEFANO UNTERTHINER





MATTHEW W. CHWASTYK, NGM  
FUENTES: NASA; DEPARTAMENTO  
GEOLÓGICO DE NORUEGA

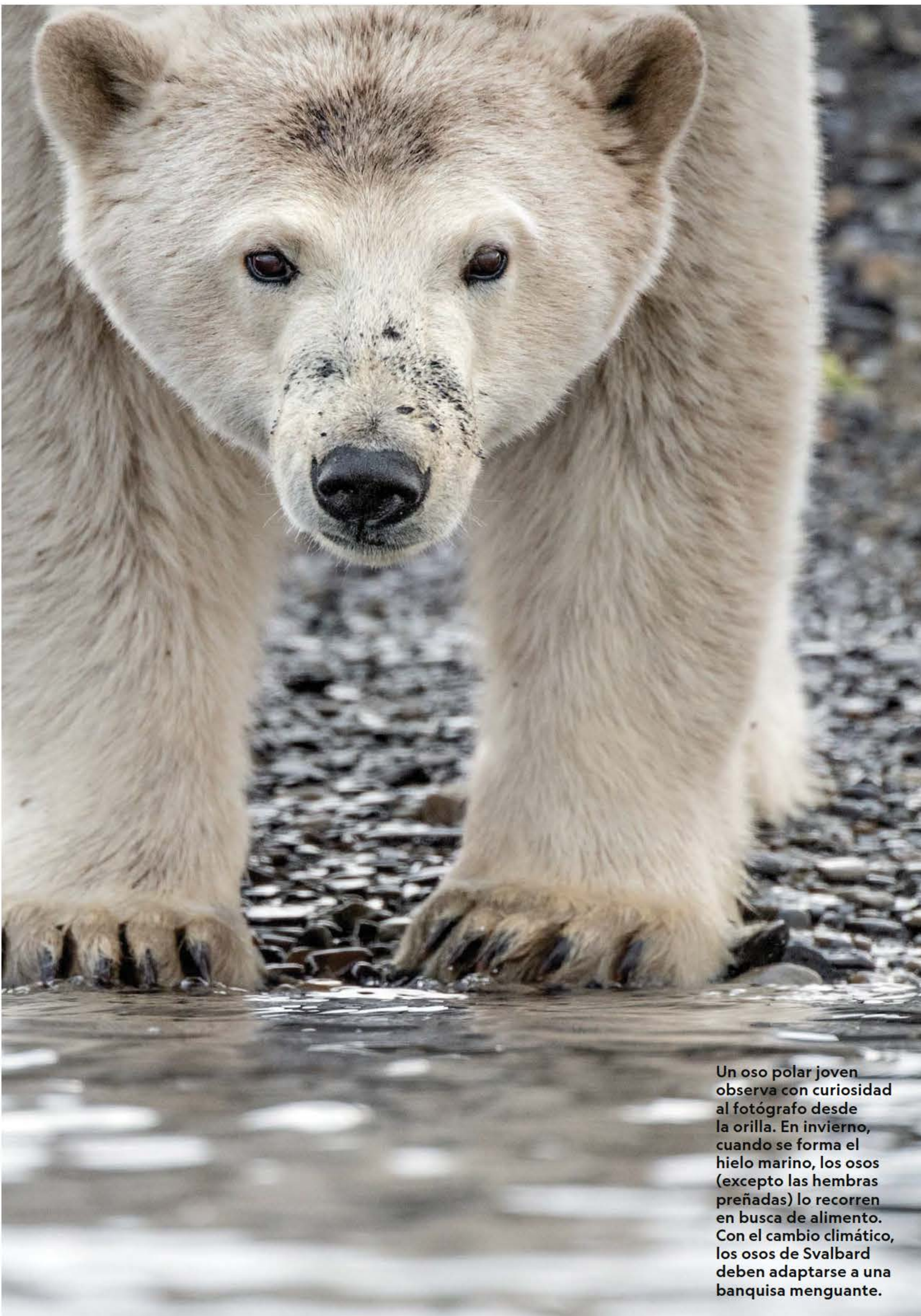
«**TE SIENTES INSIGNIFICANTE**», dice Stefano Unterthiner cuando habla de Svalbard, el archipiélago noruego de los confines árticos, donde vivió con su familia un año entero. En 2019 el fotógrafo italiano se instaló con su mujer, Stéphanie, su hijo y su hija en Longyearbyen, el mayor asentamiento de Svalbard. Enseguida se sintieron a gusto: aunque en el pueblo solo viven 2.100 personas –científicos, turoperadores, estudiantes–, proceden de todo el mundo y representan unas 50 nacionalidades.

Para saber cómo cambia un ecosistema vulnerable en el que es el punto de la Tierra que se calienta más deprisa, Unterthiner fue en busca de la fauna ártica. Viajó en moto de nieve y a pie, pertrechado con binoculares y el fusil obligatorio, además del equipo fotográfico. Encontró fiordos que se derretían, aludes que iban en aumento y un permafrost empapado de lluvia que congelaba la vegetación de la que dependen muchos animales.

Unterthiner teme que la zona esté «cambiando tan rápidamente que la mayoría de las especies, al estar tan adaptadas a este entorno, no logren evolucionar al mismo ritmo». —NINA STROCHLIC







Un oso polar joven observa con curiosidad al fotógrafo desde la orilla. En invierno, cuando se forma el hielo marino, los osos (excepto las hembras preñadas) lo recorren en busca de alimento. Con el cambio climático, los osos de Svalbard deben adaptarse a una banquisa menguante.










Dos machos de reno de las Svalbard se disputan el harén de hembras que uno de ellos ha reunido durante la época de apareamiento. El vencedor acabó echando al perdedor. La sustitución de las nevadas por lluvias ha puesto en peligro a los renos, al congelar las plantas de las que se alimentan.





Las barnaclas cariblancas  
llegan a finales de mayo  
a los altos acantilados  
de algunas partes de  
Spitsbergen, la isla más  
grande de Svalbard,  
para ocupar sus zonas  
de cría. Justo antes de la  
puesta, los machos y las  
hembras emparejados  
defienden juntos sus  
lugares de nidificación  
frente a otras parejas.














El pelaje de invierno del zorro ártico es grueso y aislante. Un ejemplar rebusca en los despojos ya descarnados de un reno, una codiciada fuente de alimento invernal (izquierda). En cuanto llega el verano, estos cánidos comen principalmente huevos y polluelos de los nidos y alguna que otra cría

de foca. Para repeler a un zorro, un charrán ártico se lanzará en picado y lo picoteará con tanta eficacia que otras especies anidan cerca para beneficiarse de su protección (arriba). Un zorro roba un huevo de éider (abajo). En verano saquean colonias de aves y almacenan comida para el invierno.





¿Qué sorprendió más a Unterthiner durante su año en Svalbard? «Lo rápido que se está transformando», dice. En agosto, en el valle de Adventdalen, en la isla de Spitsbergen, se quedó maravillado ante los colores de la tundra, que cambiaban conforme terminaba el breve verano ártico.









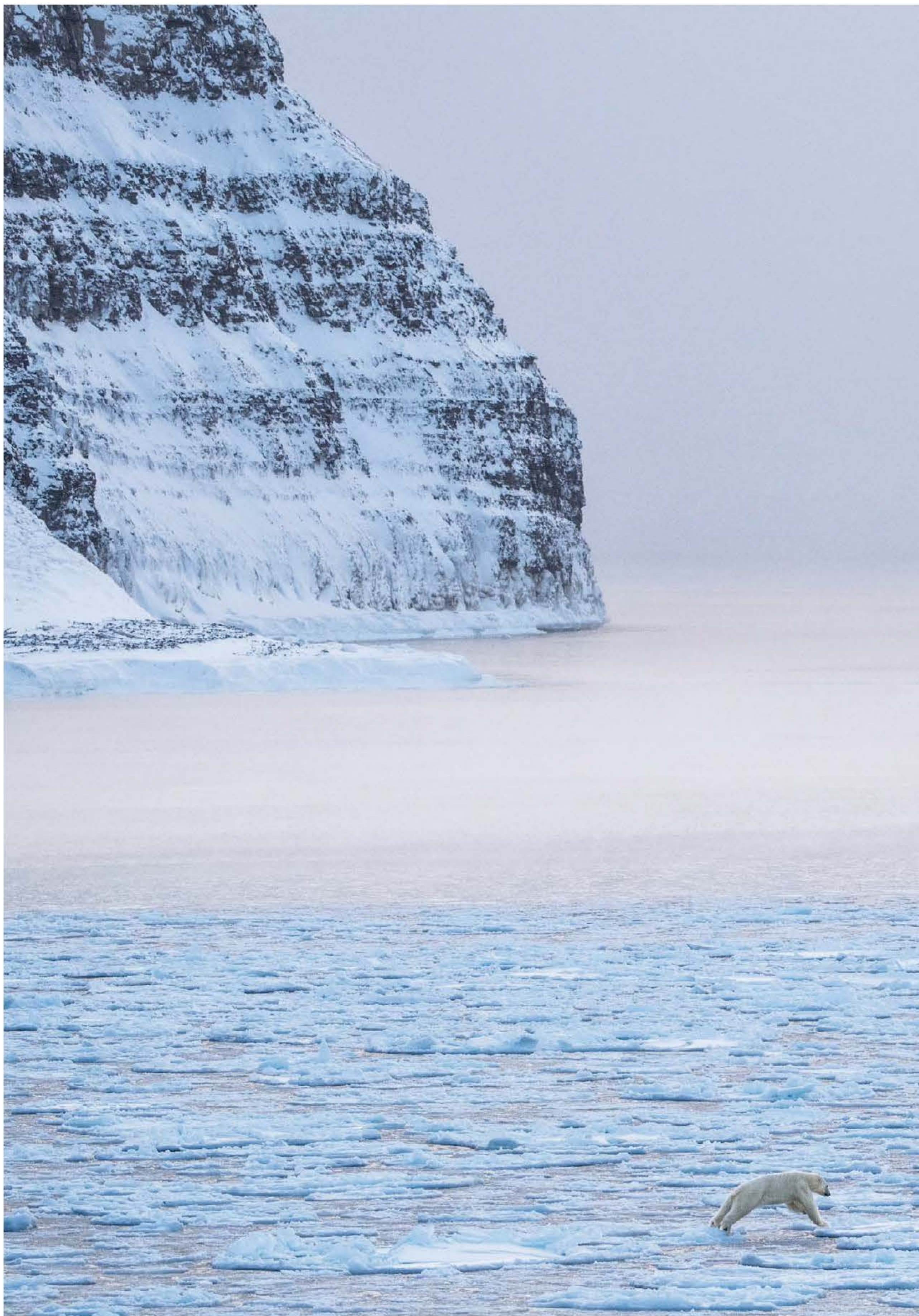





En Adventdalen, un reno de las Svalbard vigila al grupo de hembras que ha reunido para aparearse (izquierda). La gestación dura siete meses y suele terminar en junio con el parto de una única cría (arriba). Esta subespecie, endémica de estas islas, estuvo en otro tiempo a punto de extinguirse

debido a la sobrecaza, aunque se ha recuperado de forma sustancial. Pero la supervivencia no está ni mucho menos garantizada, en especial para los individuos jóvenes, como esta cría o los dos machos inmaduros que se olisquean después de jugar a pelearse durante la época de celo (abajo).









Desde un acantilado que domina el valle de Bjørndalen, Unterthiner divisó movimiento en el hielo marino a la deriva. «Encontrar un oso es un sueño, pero al mismo tiempo tiene algo de pesadilla», dice. En Svalbard, osos polares y humanos mantienen una relación delicada; se han matado entre sí, aunque es muy inusual.



# LA ALARGADA SOMBRA DE LA GUERRA

POR ROBERT DRAPER

FOTOGRAFÍAS DE  
JUSTYNA  
MIELNIKIEWICZ





**Para forjarse un futuro, Kosovo busca el reconocimiento de su independencia y resolver sus conflictos con Serbia.**



#### PÁGINAS ANTERIORES

Se acerca la oración del viernes y los fieles se congregan ante la mezquita Bajram Pasha, en la ciudad de Mitrovicë. Construida en el solar de una mezquita dañada en la guerra de 1998-1999 con Serbia, es la más grande de Kosovo. Los kosovares de etnia albanesa son en su mayoría musulmanes.

#### DERECHA

Venerado como mártir y héroe, el tío de Besarta Jashari, Adem Jashari, combatió en el Ejército de Liberación de Kosovo junto con su hermano Hamëz, padre de Besarta. En marzo de 1998 la policía serbia atacó la propiedad familiar en Donje Prekaze; dejaron 56 muertos. Besarta, que tenía 10 años, fue la única superviviente.



ENLACE AL CANAL

rebrand.ly/byneon

O escanea el código QR



**KOSOVO, UN PAÍS CASI RECIÉN NACIDO** y poblado por supervivientes con cicatrices de guerra, todo el mundo tiene una historia demasiado dolorosa de contar... pero aquí están, vivos para narrarla y empeñados en que el mundo los escuche. Por eso estoy en la sede del Parlamento kosovar, en Pristina, la capital, y entro en el despacho de la vicepresidenta

de la Asamblea Nacional, Saranda Bogujevci, de 36 años, cuya cálida sonrisa y firme apretón de manos no consiguen desviar la atención de las profundas y desvaídas cicatrices de su antebrazo izquierdo, que termina en una mano desfigurada. Tampoco es que ella rehúse explicar el origen de sus heridas.

Tenía 13 años aquel 28 de marzo de 1999, cuando una unidad paramilitar serbia tomó Podujevë, la ciudad donde vivía con su familia. Los soldados juntaron a los 21 Bogujevci en un jardín, los empujaron contra un muro y los fusilaron. Luego se fueron, dejando una pila de cuerpos inertes. Entre ellos, un niño de dos años, la matriarca de la familia y la prima y mejor amiga de Saranda, Nora. Pero cinco de los 21 aún respiraban, entre ellos Saranda, que milagrosamente sobrevivió a 16 impactos de bala.

Saranda me cuenta que Nora y ella calzaban las mismas botas y que aún conserva las suyas. «Con el tiempo descubrí que los recuerdos son fundamentales, que debo conservarlos, guardarlos como un tesoro, preservarlos», afirma. Sin esos recuerdos felices, solo hay un erial de desgracias. «Yo no pedí el pasado que me dieron», dice, refiriéndose a los serbios. Observa un instante el brazo y la mano izquierdos y añade: «Tengo que vivir con esto el resto de mi vida. El pasado no es solo el pasado».













Después de la guerra, los albanokosovares destruyeron iglesias serbo-ortodoxas a modo de venganza. La iglesia de San Nicolás, del siglo XIV y situada en Prizren, salió indemne, pero en 2004 fue objeto de actos vandálicos en un estallido de protestas antiserbias, el único episodio de violencia generalizada desde que acabó el conflicto.







Antes de morir, Nora era feliz imaginando que celebraría su decimoquinto cumpleaños, que estaba al caer, en un Kosovo liberado. Cuatro días antes la OTAN había lanzado sus primeros ataques aéreos, culminación de un sangriento conflicto entre los albanokosovares, como la familia Bogujevci, y los serbios, que controlaban el territorio desde el final de la Segunda Guerra Mundial. En 1989 el Gobierno serbio emprendió una limpieza étnica «suave», despidiendo a funcionarios de etnia albanesa (como el padre de Saranda, ingeniero eléctrico) y prohibiendo a los niños (como Saranda) escolarizarse en centros públicos. Los albanokosovares se resistieron, al principio

pacíficamente, pero acabaron articulando una insurrección proindependencia. En el verano de 1998 las autoridades serbias forzaron la evacuación de cientos de miles de albanokosovares. Tras la intervención de la OTAN, pusieron en marcha una campaña de limpieza étnica que se saldó con la masacre de miles de civiles, muchos de los cuales acabaron en fosas comunes ocultas.

Saranda me habla de un grupo de mujeres que conoció en Podujevë al visitar la tumba de su familia. Aquellas mujeres, algunas bastante jóvenes, le contaron que las autoridades serbias se habían llevado a sus familiares y que jamás los habían vuelto a ver. Se reunían allí porque no





Reflejo de la enemistad étnica que todavía lacra los Balcanes, el río Ibar divide Mitrovicë en una zona serbia y otra albanesa. El puente Nuevo está vigilado por cascos azules italianos y es exclusivamente peatonal. En 2004 se enzarzaron aquí serbios y albanokosovares en un tiroteo que se saldó con ocho muertos y desencadenó revueltas en todo Kosovo, en las que también se perdieron vidas.

tenían dónde llorar a sus muertos. Familias como esas tienen la esperanza de que algún día se localicen las tumbas de las más de 1.600 víctimas que siguen desaparecidas.

Hoy la vicepresidenta del Parlamento de Kosovo participa en la dirección de un país balcánico que, 15 años después de declararse independiente de Serbia en 2008, sigue lastrado por problemas económicos, culturales y geopolíticos. Son obstáculos importantes, pero superables. Lo más peliagudo ha resultado ser el anhelo de Kosovo por ser Kosovo.

Kosovo reclama cosas que otras naciones también han reclamado y obtenido en el pasado. Quiere que se esclarezcan los incontables crímenes de

guerra cometidos por las fuerzas serbias. Quiere que el mundo entero lo reconozca como nación independiente. De los 193 Estados miembros de las Naciones Unidas, más de cien lo han reconocido ya como país. Entre los que siguen sin hacerlo, por razones geopolíticas propias, están Serbia, Rusia, España, Grecia, México, Argentina, Sudáfrica y China. Kosovo también quiere controlar la totalidad de su territorio. Las regiones del norte, de mayoría serbia, siguen gobernadas *de facto* por el país vecino. Y sí, quiere una economía autosuficiente, un mejor sistema educativo y más oportunidades laborales para los jóvenes y las mujeres.

Pero los albanokosovares insisten en que no pueden afrontar esos retos mientras los demonios del pasado se ciernan sobre el país. Así me lo dijo la presidenta de Kosovo, Vjosa Osmani, cuando nos vimos en su despacho: «La comunidad internacional lleva 20 años pidiendo a Kosovo que haga de tripas corazón, que pase página, que no saque el tema de los crímenes cometidos contra nosotros. Nos prometieron un futuro mucho mejor y más próspero si mirábamos hacia delante y renunciábamos a pedir justicia por lo que se nos hizo. Pero si tú no cuentas la verdad sobre la historia de tu propio país, llegarán otros y la tergiversarán. Revisarán esa historia en su propio interés».

**LOS PROBLEMAS DE KOSOVO** serían ya de por sí enormes sin añadir sus tribulaciones regionales. Es un país pequeño, sin salida al mar y rodeado por países más grandes (Serbia, Macedonia del Norte, Albania y Montenegro). Aunque tiene la población más joven de toda Europa, algo que le augura un futuro prometedor, ahora mismo su tasa de desempleo es la más alta del continente y su economía arrastra una balanza comercial negativa.

No cabe duda de que el joven país ha avanzado. Cuando en junio de 1999 llegaron a Kosovo las tropas de la OTAN, uno de los testigos presenciales de la liberación del control serbio era una refugiada de guerra de 18 años llamada Vlora Çitaku, que hacía de intérprete para los medios de comunicación internacionales. Nueve años después, tras su paso por el Parlamento, y en sus propias palabras: «Me pusieron un papel en la mano y me dijeron: "Eres viceministra de Asuntos Exteriores". No tenía nada: ni ordenador, ni personal, ni despacho. ¡El Ministerio de Asuntos Exteriores no existía! Tuvimos que construirlo todo desde cero».





**Religión mayoritaria**  
El Imperio otomano musulmán, el Imperio austrohúngaro cristiano y el régimen comunista laico influyeron en la distribución territorial de las religiones en los Balcanes.

- Islam Sunní
- Ortodoxa Oriental (cristiana)
- Católica Romana (cristiana)

30 km

# KOSOVO EN EL LIMBO

La guerra de dos años que libró este territorio balcánico en 1998-1999 para independizarse de Serbia -tras siglos formando parte del Imperio otomano y, después, de Yugoslavia- concluyó en unas incómodas tablas que siguen pendientes de resolución. Hoy, 15 años después de que la antigua provincia de Serbia se declarase independiente, este país de casi 1,8 millones de habitantes, en su inmensa mayoría de etnia albanesa y religión musulmana, sigue luchando por que el mundo lo reconozca como tal.

**Desintegración de Yugoslavia**  
El país se disolvió tras la caída del comunismo en Europa. Las primeras repúblicas abandonaron la federación en 1991. Desde entonces, la guerra y la violencia se han cobrado 140.000 vidas.



**Hacia la entrada en la Unión Europea**  
Kosovo y Serbia aspiran a ingresar en la Unión, pero antes deben normalizar sus relaciones. Siguen en conflicto, ya que Serbia continúa reclamando Kosovo como parte de su territorio.

ROSEMARY WARDLEY, NGM; BRANDON SHYPKOWSKI. FUENTES: FLORIAN BIEBER, UNIVERSIDAD DE GRAZ, AUSTRIA; TODD M. JOHNSON Y BRIAN J. GRIM, EDS., BASE DE DATOS DE RELIGIONES DEL MUNDO; AGENCIA DE ESTADÍSTICA DE KOSOVO; OFICINA DE ESTADÍSTICA DE LA REPÚBLICA DE SERBIA; OFICINA DE ESTADÍSTICA DE MONTENEGRO; AGENCIA ESTADÍSTICA DE BOSNIA-HERZEGOVINA; OFICINA DE ESTADÍSTICA DE CROACIA; OFICINA DE ESTADÍSTICA DE LA REPÚBLICA DE ESLOVENIA



En 2015 Çitaku fue nombrada embajadora de Kosovo en Estados Unidos, donde pasó un lustro tratando de hacer entender a los Gobiernos de Obama y Trump que Kosovo debía ser un «asunto pendiente» para los aliados que participaron en su creación, un país todavía incapaz de trazar su propio rumbo.

El día que Kosovo declaró formalmente su independencia, el presupuesto operativo de su Gobierno no llegaba a 900 millones de euros. Hoy esa cifra se ha quintuplicado. Con todo, el control del Gobierno sobre su soberanía sigue siendo precario. Entre sus 38 municipios, 10 se hallan bajo alguna forma de control serbio, al mando de alcaldes vistos como títeres de Serbia.

La capital, Pristina, es urbana y europea, con cafeterías llenas a cualquier hora del día. Pero a diez kilómetros se encuentra Gračanica, que da la impresión de pertenecer a un país totalmente diferente, donde la moneda común no es el euro, sino el dinar serbio, y la atracción principal es una magnífica iglesia ortodoxa serbia erigida hace 700 años a un tiro de piedra de la estatua de un héroe serbio del siglo XIV llamado Miloš Obilić. También predominan las banderas serbias a lo largo de la carretera que conduce a la ciudad fronteriza de Zubin Potok, una vía que a veces bloquean tropas serbias en territorio kosovar.

Ser ciudadano de un país que no goza de reconocimiento universal significa no poder viajar con libertad, aunque sea a otros países europeos. Pero las tensas relaciones de Kosovo con Serbia entorpecen su progreso de maneras más sutiles. En palabras de Berat Rukqiqi, presidente de la Cámara de Comercio de Kosovo: «Para los inversores es crucial la previsibilidad, que está relacionada con el riesgo político. Y en ese aspecto suspendemos. Porque para ellos Kosovo es un capítulo inacabado. El relato es: "Kosovo pertenece a Serbia"».

Como dice Çitaku: «¿Qué inversor serio elegiría meter su dinero en tierra de nadie? Kosovo, para mí, es un Estado. Pero lo buscas en Google y lees que es un territorio disputado. Y cada vez que intentamos privatizar una empresa, a los dos días el ofertante recibe un mensaje de Serbia: "Si compra esa propiedad, nos vemos en el juzgado: es nuestra"».

«Complica el clima empresarial –suspiró la exembajadora–. Complica el clima político. Lo complica todo».

**P**ARA SABER MÁS sobre la turbulenta historia de la región puse rumbo a Gazimestan, un monumento cercano a Pristina que conmemora la batalla de Kosovo de 1389. Nos recibieron un guardia de seguridad y sus dos perros. No había nadie más visitando la estructura. Construida en 1953 en forma de torre medieval, se yergue sobre un campo vacío. Cuando comenté en broma al guardia la suerte que tenía de que los perros le hicieran compañía, me aseguró que en los días festivos aquello era un hervidero de gente, porque desde Serbia llegaban autocares repletos de turistas para rendir homenaje. El monumento está dedicado al significado perdurable del martirio serbio.

## KOSOVO EN CONTEXTO

A lo largo de siglos de dominio cambiante, los pueblos de la región han tratado de afirmar su propia identidad.

### 1389: BATALLA DE KOSOVO

El Imperio otomano derrota a los soldados cristianos de los Estados balcánicos, dando inicio a más de cinco siglos de dominio otomano.

### 1913: ABSORCIÓN EN EL REINO DE SERBIA

Cuando Serbia, Bulgaria, Grecia y Montenegro derrotan al Imperio otomano en la Primera Guerra de los Balcanes, Kosovo queda bajo control serbio.

### 1918: FORMACIÓN DE YUGOSLAVIA

Kosovo pasa a formar parte del Reino de los Serbios, Croatas y Eslovenos, que en 1929 recibe el nuevo nombre de Yugoslavia.

### 1945: FEDERACIÓN SOCIALISTA

Tras la Segunda Guerra Mundial, Kosovo se convierte oficialmente en provincia autónoma de Serbia en una Yugoslavia comunista.

### 1974: CONCESIÓN DEL ESTATUTO DE AUTONOMÍA

La Constitución yugoslava concede a Kosovo mayor autonomía, con derechos análogos a los de una república.

### 1989: ABOLICIÓN DEL ESTATUTO DE AUTONOMÍA

Serbia pone fin a la autonomía de Kosovo y margina a su mayoría de etnia albanesa. Poco después, Yugoslavia se derrumba a medida que sus repúblicas comienzan a declararse independientes.

### 1998-1999: GUERRA DE KOSOVO

Las fuerzas serbias chocan con el Ejército de Liberación de Kosovo, lo cual desencadena la intervención de la OTAN. Las hostilidades y la limpieza étnica desplazan a casi el 90 % de la población.

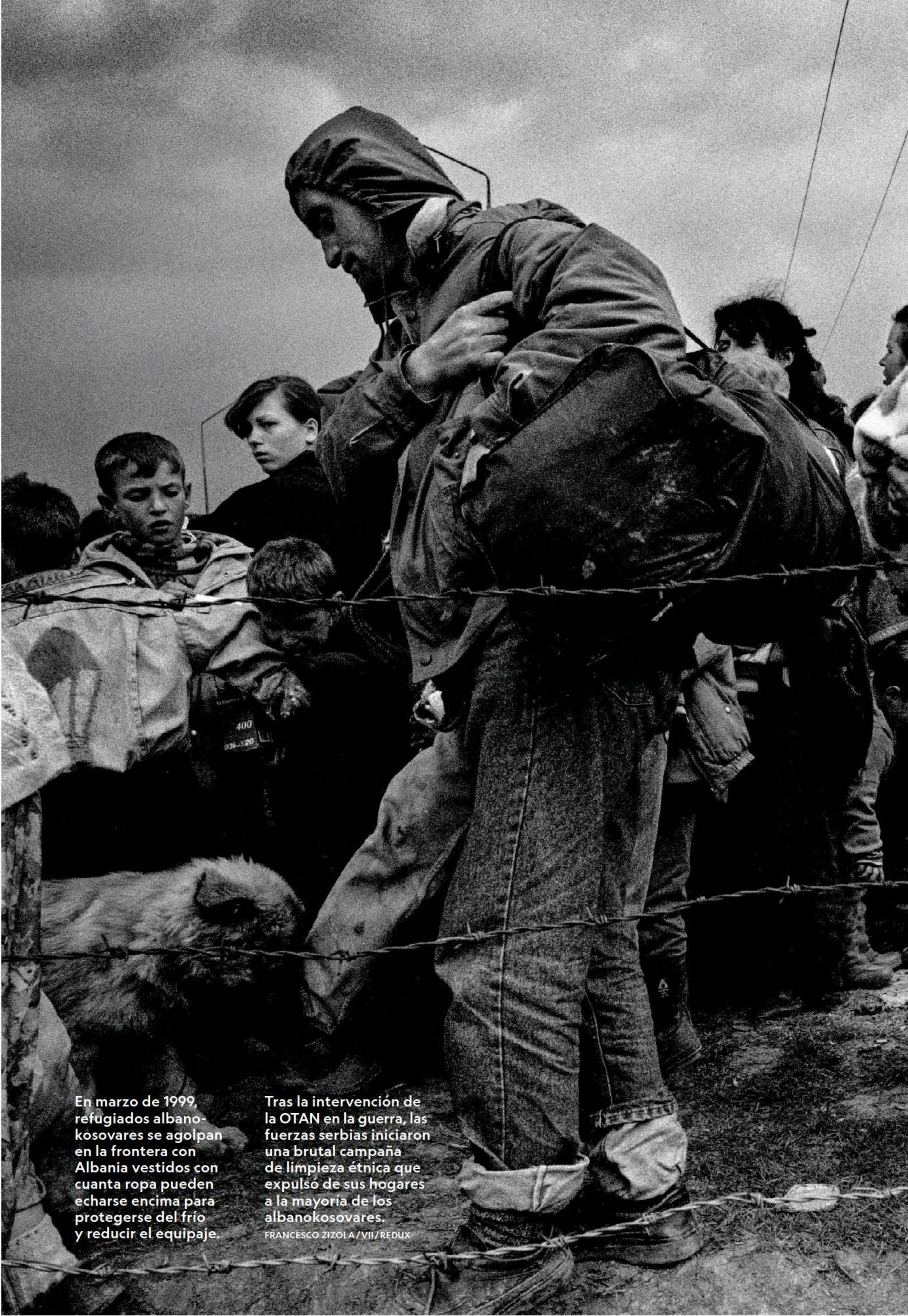
### 2008: INDEPENDENCIA

Kosovo declara la independencia. EE. UU. y gran parte de Europa la reconocen; muchos otros países, no.

### 2011: NORMALIZACIÓN DE LAS RELACIONES

Kosovo y Serbia inician un proceso de diálogo auspiciado por la Unión Europea. Se alcanzan algunos acuerdos, pero Serbia sigue sin aceptar la independencia de Kosovo.





En marzo de 1999, refugiados albanokosovares se agolpan en la frontera con Albania vestidos con cuanta ropa pueden echarse encima para protegerse del frío y reducir el equipaje.

Tras la intervención de la OTAN en la guerra, las fuerzas serbias iniciaron una brutal campaña de limpieza étnica que expulsó de sus hogares a la mayoría de los albanokosovares.

FRANCESCO ZIZOLA / VII / REDUX







# LOS SUPERVIVIENTES NO HAN SUCUMBIDO A SUS HERIDAS.

## **ARRIBA, IZQUIERDA**

Esta bosnia que prefiere no dar su nombre fue violada dos veces en las guerras que siguieron a la desintegración de Yugoslavia, primero en Bosnia y luego en Kosovo. Posa en la sala de arteterapia de una ONG de Gjakovë que ofrece ayuda psicológica a las víctimas de agresiones sexuales.

## **ARRIBA, DERECHA**

Saranda Bogujevci, elegida diputada en 2021, salvó la vida cuando la mayor parte de su familia fue acorralada y fusilada por las fuerzas serbias. Ella y tres primos suyos fueron las primeras víctimas de etnia albanesa que dieron testimonio de las atrocidades ante un tribunal serbio, cuando aún eran adolescentes.

## **FOTOS CENTRALES**

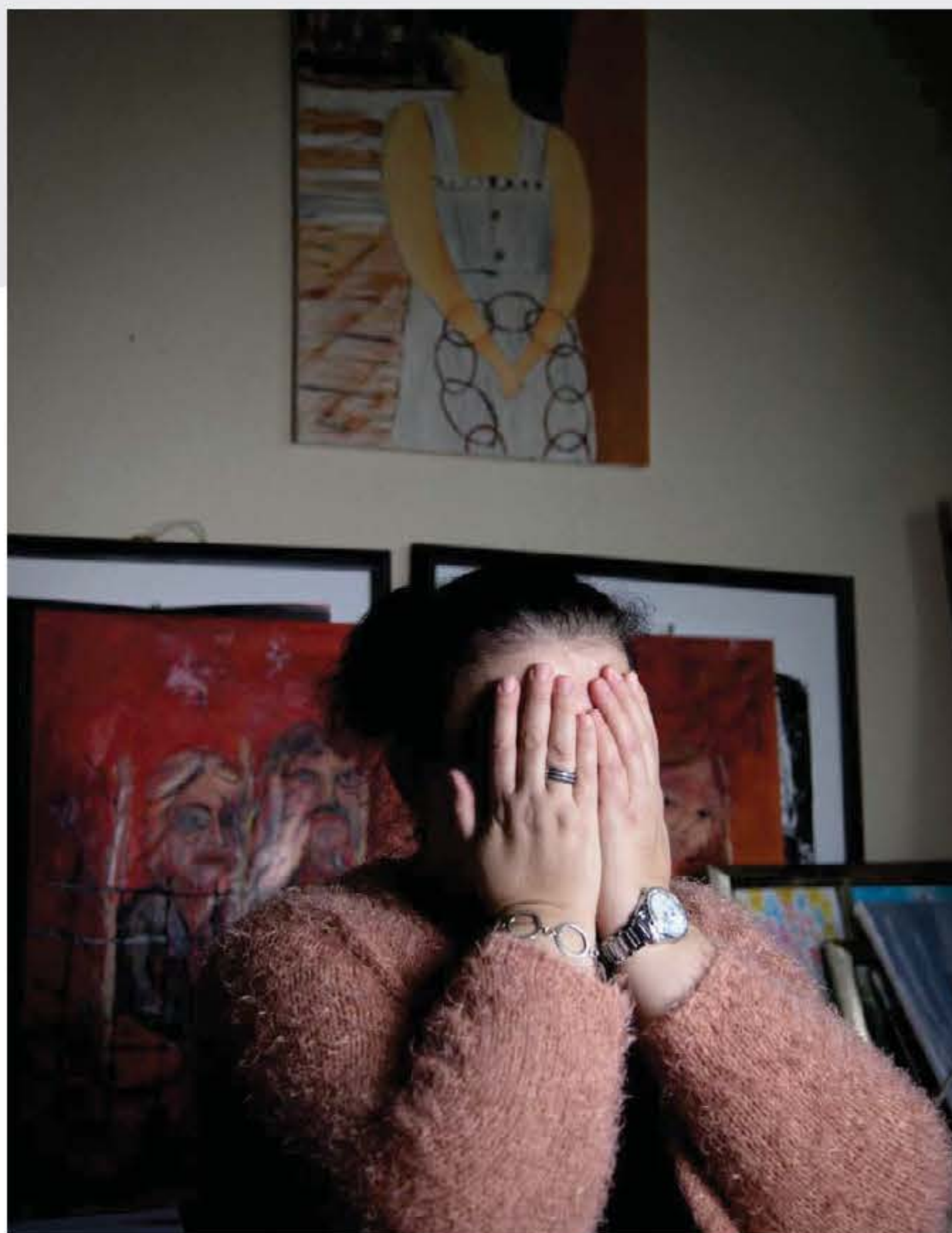
Este chaleco y este zapato se exhumaron de fosas comunes de albanokosovares asesinados por tropas serbias. Los objetos no relacionados con una víctima, como estos, se almacenan en el Instituto de Medicina Forense de Pristina.

## **ABAJO, IZQUIERDA**

Jasmina Jovanović sostiene una foto de su padre, Paun Živković, un serbio que dirigía una escuela técnica en Ferizaj. Tras la guerra, regresó para recuperar documentación y desapareció. Jasmina lidera un grupo que intenta saber qué fue de los serbios desaparecidos.

## **ABAJO, DERECHA**

Vasfije Krasniqi-Goodman, en la imagen con su sobrina Anda, fue la primera mujer de etnia albanesa en hablar de su violación, concienciando a la sociedad sobre el calvario de las víctimas de agresión sexual durante el conflicto.











La identidad serbia de valor y sacrificio está ligada a la batalla de Kosovo. Lo excepcional de aquella cruenta contienda de un día de junio de 1389 es que aquel embate perdedor contra las tropas del Imperio otomano no fue cosa de los serbios en solitario, sino de una coalición que también incluía a búlgaros, albaneses y otras nacionalidades cristianas. Es más, el significado singular de la batalla de Kosovo para la población serbia no adquirió un tenor geopolítico tan intenso hasta el 28 de junio de 1989, cuando el presidente de Serbia, Slobodan Milošević, se plantó ante el monumento de Gazimestan para declarar: «El heroísmo de Kosovo lleva seis siglos inspirando nuestra

creatividad y alimentando nuestro orgullo, y nos recuerda que fuimos un ejército grande, valiente y orgulloso, uno de los pocos que permaneció invicto en la derrota». La importancia de Kosovo en la conciencia colectiva serbia no se ha movido un ápice desde entonces. De hecho, una de las primeras cosas que vi en el trayecto del aeropuerto de Belgrado al hotel de la regia capital donde me hospedaba fue un grafiti que, desde un paso elevado, proclamaba: KOSOVO ES SERBIA.

Este discurso proserbio cojeaba entonces y cojea ahora, desde el momento en que la población de Kosovo era y es mayoritariamente de etnia albanesa. Su lengua, su cultura y su fe islámica





Fahrije Hoti (con traje pantalón rojo) asiste al estreno en Pristina de *Colmena*, una película basada en su vida. Durante la guerra, la policía serbia apresó a su marido y a la mayoría de los hombres de Krushë e Madhe. Muchos no han aparecido. Para sobrevivir tras la guerra, Hoti organizó a las mujeres del pueblo en una cooperativa apícola.

distintivas complicaron su encaje en el panorama eslavo y mayoritariamente cristiano de la Yugoslavia comunista. «Al principio daba bastante igual si eras serbio o albanés –dice Bojan Popović, uno de los directores del Museo Nacional de Belgrado–. Pero al final era lo único que importaba».

El discurso de Milošević en Gazimestan inauguró un programa decenal para imponer por la fuerza la identidad serbia a la población de Kosovo. Se clausuraron periódicos albanófonos, se disolvieron corporaciones municipales y se expulsó a los ciudadanos de etnia albanesa de la vida pública.

«Mi infancia fueron agentes de policía serbios viniendo a nuestra casa, destruyéndolo todo», me

contó una noche Vasfije Krasniqi-Goodman, una mujer de 39 años y facciones balcánicas elegantemente angulosas. Las autoridades, recordaba, buscaban a su padre, de quien sospechaban que tenía un arma sin licencia, y a su hermano, que había desertado del Ejército. En abril de 1999, cuando tenía 16 años, los serbios fueron a por ella. Dos hombres, uno de ellos policía, la violaron, primero en el asiento trasero de un coche y luego en una casa vacía.

Huyó con su familia a las montañas. Pero incluso después de que la OTAN liberase Kosovo, la chica se sentía marcada por lo ocurrido. Se casó con un casco azul y se fue con él a Arkansas. Tuvo dos hijos, se divorció, se mudó a Dallas y, trabajando de camarera, conoció a un tímido ingeniero llamado Shawn Goodman que no tenía la menor idea de dónde estaba Kosovo, mucho menos de lo que una joven como ella habría vivido allí. Se casaron. Aun así, seguía sin librarse del pasado. Y decidió abrazar esa realidad.

En 2018 regresó a Pristina y habló en la televisión pública. Aunque todo el mundo sabía que unas 20.000 personas de etnia albanesa –la mayoría mujeres, aunque no siempre– habían sufrido agresiones sexuales durante la guerra, hasta entonces ningún superviviente había contado abiertamente su historia en un foro público. Vasfije Krasniqi-Goodman se convirtió en un rostro famoso en Kosovo. Dos años después se presentó a las elecciones parlamentarias. En su casa de Texas, se enteró de que había ganado.

Un problema médico que le hacía insoportables los viajes internacionales la obligaría a renunciar a su escaño 19 meses después. Pero en su etapa legisladora se asignó a sí misma una agenda tan inusual como apropiada en su caso: «Me reúno con supervivientes –me contó cuando todavía estaba en activo–. Es una de mis tareas más importantes». Como el Gobierno de Kosovo carecía de recursos para habilitarle un despacho, se citaba con los supervivientes en cafeterías para escuchar sus historias. Y todas tenían un estribillo inquietantemente familiar.

«Todos quieren... –dijo, pero enseguida se corrigió–. Todos queremos justicia». Las probabilidades de que se haga justicia son escasas, y ella lo sabe de sobra. Muchos presuntos criminales de guerra serbios, entre ellos varios mandos destacados, jamás se han visto ante un tribunal. Milošević fue juzgado por crímenes de guerra en un tribunal de la ONU, pero en 2006 murió de un infarto en la cárcel antes de que concluyese el juicio.



# EN ESTE PAÍS DE APENAS 15 AÑOS SE RESPIRA UN ESPÍRITU DE RESILIENCIA.

## **DERECHA**

Lindita Sejdiu-Rugova es decana de la Facultad de Filología de la Universidad de Pristina. Encabezó una iniciativa para reimplantar un grado en lenguas balcánicas que vuelva a incluir el serbio. Entre sus objetivos, mejorar las traducciones y fomentar la comunicación entre los albaneses y serbios de Kosovo, donde tanto el albanés como el serbio son lenguas oficiales.

## **PÁGINA SIGUIENTE, ARRIBA**

La cooperativa que fundó Fahrije Hoti empezó con un colmenar, pero se pasó a procesar los pimientos rojos que se cultivan en la región. La fábrica produce ajvar, una salsa tradicional hecha con pimientos asados. Para triunfar, Hoti y las mujeres que trabajan con ella tuvieron que combatir las actitudes patriarcales del lugar.

## **PÁGINA SIGUIENTE, ABAJO**

Los integrantes de Ashikët (Amantes), un grupo musical de Gjakovë, se reúnen para la sesión de fotos de un CD. Llevan décadas tocando juntos. En 1999 el líder del grupo apareció con un coro de hombres cantando el himno nacional albanés en un funeral celebrado en el pueblo de Reçak en memoria de 45 albanokosovares desarmados que fueron asesinados por las fuerzas de seguridad serbias.









Turistas serbios  
procedentes de  
Belgrado, la capital de  
Serbia, visitan la iglesia  
de San Salvador de  
Prizren, construida  
hacia 1330. En aquella  
época la ciudad era  
la capital del Imperio  
serbio, pero hoy son  
pocos los serbios  
que viven en ella.  
La mezquita de Sinan  
Pasha (a la derecha)  
se construyó en 1615,  
cuando el Imperio  
otomano regía los  
destinos de Kosovo.









# «SI NO CUENTAS LA VERDAD SOBRE LA HISTORIA DE TU PROPIO PAÍS, OTROS LA TERGIVERSARÁN».

VJOSA OSMANI,  
PRESIDENTA DE KOSOVO

Uno de los asesinos de la familia Bogujevci fue condenado a 20 años, pero salió de la cárcel varios años antes por «buena conducta» (y al poco tiempo lo detuvieron por narcotraficante). Los agresores de Krasniqi-Goodman fueron condenados, pero posteriormente se anularon las sentencias.

**E**N JUNIO DE 2021, el exdiputado de la Asamblea Nacional serbia Nenad Čanak, que hoy lidera un partido de la oposición, cruzó la frontera para reunirse con el primer ministro de Kosovo, Albin Kurti. Una de las cosas que hizo Čanak al otro lado de la frontera levantaría más polémica en su país que la propia entrevista con el odiado Kurti: visitó el pueblo de Mejë y depositó flores en el lugar donde en 1999 soldados y policías serbios masacraron a más de 370 albanokosovares, cuyos cadáveres transportaron luego al barrio belgradense de Batajnica, para enterrarlos en fosas comunes.

«Yo lo vi con mis propios ojos», me contó Čanak cuando nos reunimos en su despacho de Novi Sad, la segunda ciudad más grande de Serbia. Y añadió con amargura: «Pero se produce una situación muy peculiar: si no crees al Gobierno serbio, sino a tus propios ojos, eres un traidor a la patria».

Intenté sin éxito obtener autorización para visitar aquel lugar de Batajnica, descubierto en 2001 en los terrenos de un complejo policial serbio. Que el Gobierno serbio restrinja el acceso y se niegue a marcar públicamente las fosas comunes tiende a complicar su afirmación de que el país ha pasado página de la beligerancia de la era Milošević.

Su presidente, Aleksandar Vučić, fue ministro de Propaganda de Milošević, a quien en 2018 alabó como «un gran líder serbio». Su primer vice primer ministro, Ivica Dačić, fue portavoz de Milošević. En un plano más sutil, la actual política oficiosa serbia conocida como eliminación sistemática (o «pasivación») de direcciones residenciales –en virtud de la cual, se dice, las autoridades han obligado a abandonar Serbia a miles de residentes albaneses incapaces de presentar el certificado de empadronamiento solicitado– no distaría demasiado, tal y como expuso en un mordaz informe el Comité de Helsinki para los Derechos Humanos en Serbia, de «una forma de limpieza étnica por la vía administrativa».

Se da la circunstancia de que tanto Serbia como Kosovo desean integrarse en la Unión Europea, pero ninguno de los dos puede hacerlo sin un acuerdo de «normalización». Aunque llevan años en conversaciones, esa meta parece estar a años luz. Durante mi estancia en Belgrado me reuní con Dušan Milenković, asesor político. Me dijo: «El bombardeo de la OTAN sigue siendo el acontecimiento más importante para el pueblo serbio». El daño que causó fue sobre todo psicológico, me explicó, porque los serbios eran un pueblo orgulloso que había luchado en el bando correcto en las dos guerras mundiales, una historia que hoy queda oscurecida por el discurso global que los presenta como los malos de la película. «Esto crea una suerte de posición defensiva que puede distorsionar el pensamiento racional», dijo Milenković, y añadió que la mayoría de los serbios deseaba normalizar las relaciones, pero no si implicaba empantanarse más en el pasado. «El Gobierno kosovar fomenta el discurso de la rendición de cuentas –dijo–. Para llegar a un acuerdo, eso será lo primero que tendrá que tacharse de la agenda».

El estancamiento en la relación entre ambos países provoca conflictos con una regularidad alarmante. Durante las tres semanas que pasé en la región a finales de 2021, el Gobierno kosovar tomó represalias contra la establecida política serbia de no permitir la entrada en el país de automóviles con matrícula de Kosovo, ya que eso equivaldría a un reconocimiento *de facto* de su soberanía. De pronto se decretó que los coches con matrícula serbia tampoco podrían entrar en Kosovo. El embrollo de las matrículas supuso que mi chófer serbio tuviese que dejarme a cien metros del puesto de control fronterizo, que tuve que cruzar a pie para encontrarme con el chófer kosovar que me esperaba al otro lado para llevarme a Pristina.



Casi un año después, en septiembre de 2022, el Gobierno de Kosovo dio otra vuelta de tuerca: los serbios residentes en el país, menos del 5 % de la población, tendrían que renunciar a sus matrículas serbias si querían seguir circulando por Kosovo. El decreto fue recibido con una vehemente resistencia, barricadas incluidas, hasta que la presión internacional obligó a las autoridades kosovares a bajar la temperatura y limitarse a emitir advertencias a los conductores. Aun así, Vučić mandó tropas serbias a la frontera. En diciembre el líder serbio, respondiendo a la presión de Occidente, convenció a los manifestantes de que retirasen las barricadas.

**L**OS MUCHOS KOSOVARES con los que hablé eran muy conscientes de que el mundo exterior ve con recelo el actual *impasse* entre Kosovo y Serbia. Esa aprensión se extiende sin duda a Estados Unidos, cuya contribución a la liberación de Kosovo fue fundamental. La estima que este país siente por Estados Unidos salta a la vista con solo pasear por Pristina y toparse con las estatuas de Bill Clinton, Madeleine Albright y Bob Dole. Pese a todo, el hecho de que Kosovo dependa en los aspectos importantes del Gobierno estadounidense –que en marzo de 2022 anunció su intención de sumar 31,9 millones de dólares en ayudas a los 1.000 millones ya invertidos en Kosovo desde 1999– es un arma de doble filo. Preocupados por la guerra en Ucrania, los gestores políticos estadounidenses no quieren verse arrastrados a una guerra subsidiaria en los Balcanes, donde Serbia mantiene una fuerte alianza con Rusia. El deseo de no avivar las tensiones explica, por ejemplo, que Kosovo accediese a la exigencia del Gobierno serbio de que su grupo paramilitar de la época de la guerra, el Ejército de Liberación de Kosovo, o ELK, fuese investigado por crímenes de guerra. El que fuera presidente del país, en su día un mando del ELK, se enfrenta a un juicio en un tribunal especial de La Haya. El año pasado el tribunal condenó a un excomandante del ELK.

Con todo, en este país de 15 años de edad se respira un espíritu de resiliencia. Al fin y al cabo, en su Parlamento se sienta Saranda Bogujevci, superviviente de una violencia inconcebible. Su presidenta, Vjosa Osmani, fue obligada a cruzar la frontera con Albania a punta de pistola cuando era adolescente. Su primer ministro, Albin Kurti,

fue encerrado con otros 30 hombres en una celda minúscula de la que lo sacaron a rastras para usarlo de escudo humano durante el bombardeo de la OTAN. En Kosovo, los supervivientes de entonces son los líderes de hoy. No han sucumbido a sus heridas.

De todas las figuras inspiradoras que conocí en Kosovo, la más modesta era sin duda Fahrije Hoti, una emprendedora de 52 años, de mirada penetrante y aire preocupado. Vive en Krushë e Madhe, un tranquilo pueblo agrícola hasta la era Milošević, cuando, según su relato, «Nos despertábamos por la mañana y decíamos: "¿A quién le tocará hoy acabar detenido o muerto?"».

El 25 de marzo de 1999, al alba, los tanques serbios entraron en el pueblo. Hoti instó a su marido a huir; ella misma se ocultó con sus dos hijos en el bosque. Al regresar al día siguiente descubrieron que la policía serbia había tomado el pueblo. Mujeres, niños y ancianos fueron obligados a caminar 21 kilómetros hasta Gjakovë, donde, les dijeron, los esperaban las fosas comunes. Hoti se separó furtivamente de la columna, con su bebé casi exánime en brazos. Encontró a su hija, que tenía los pies ensangrentados por caminar sobre cristales rotos, y también a su suegro. Huyeron a Albania, donde vivieron en tiendas de campaña con otros miles de refugiados. El 22 de junio de 1999 Hoti, sus hijos y su suegro regresaron a Krushë e Madhe y se lo encontraron reducido a cenizas. Nada se sabía de los hombres jóvenes. El cadáver de su marido no ha aparecido.

Pero esto es solo el principio de su historia. Porque en aquel pueblo fantasma, me contó, «tuve que hacer de hombre». Reunió a las demás mujeres y formó una cooperativa. Primero tuvieron un colmenar. En 2005 surgió una idea mejor: comprar a los agricultores los omnipresentes pimientos rojos y preparar ajvar, la salsa tradicional. Algunos se rieron de ella por no dedicarse a labores más femeninas. «Aquello me hizo perseverar», recuerda. Hoy la empresa procesa más de 1.300 toneladas de pimiento rojo al año y emplea a más de 70 mujeres y hombres jóvenes. Hoti sigue buscando a su marido. Sigue esperando que le pidan perdón.

Cuando le pregunté si concebía que Serbia reconociese alguna vez la independencia de Kosovo, la empresaria agrícola de Krushë e Madhe respondió: «No les queda otra. Aquí seguimos». □

---

**Robert Draper**, periodista del *New York Times*, colabora desde hace años con *National Geographic*. La fotógrafa independiente **Justyna Mielnikiewicz** es polaca y está afincada en Tiflis, Georgia.





# EL HOMBRE QUE VIO AL OSO

POR ÉMILIE RAUSCHER

«LLEVABA SEMANAS INTENTANDO fotografiar un oso, y no había manera. Aquel día subí a los acantilados que dominan Isfjord, uno de los principales fiordos de Svalbard, sin más objetivo que tomar imágenes del paisaje ártico –recuerda Stefano Unterthiner–. De repente lo vi, allí abajo, saltando sobre el hielo a la deriva». A la sorpresa de ese encuentro (véase el artículo de las páginas 54-69) pronto se sumó la emoción. «Aún recuerdo el subidón de adrenalina. ¡Inolvidable!».

Fue una sorpresa, sin duda, pero no fruto de la casualidad. Detrás de esa fotografía hay una estancia de un año en las islas Svalbard... complicada por la COVID-19. En este archipiélago noruego, aislado del mundo por la pandemia, el fotógrafo vio suspendidas sus colaboraciones. «Solo

podía contar conmigo mismo. En el Ártico, cada salida es una expedición en sí misma: temperaturas gélidas (-30 °C de media en invierno), riesgos de avalanchas y grietas y, por supuesto, la presencia de osos polares». Todo ello hace que uno se sienta pequeño, vulnerable, inmensamente agradecido y... preocupado.

«Cada invierno se forma menos hielo, y 2023 volvió a ser un año de récords. Es un drama para los animales que, como el oso, lo necesitan para desplazarse, cazar y descansar –dice Unterthiner–. Hace 10 años, en esta época del año, Isfjord estaba completamente congelado. Ahora solo se forma hielo marino a la deriva temporalmente durante los inviernos muy fríos. Me temo que dentro de 10 años será imposible repetir esta foto».



Stefano Unterthiner, natural de Italia, viaja por todo el mundo para acercar al público la naturaleza gracias a sus fotografías. Su obra, publicada regularmente en *National Geographic*, ha sido galardonada con múltiples premios del certamen Wildlife Photographer of the Year.



# RITMO GLOBAL

| EVENTOS |

MARCAS |

PUBLICIDAD |



## H10 PALAZZO GALLA, UN HOTEL EXCLUSIVO EN LA CIUDAD ETERNA

El nuevo hotel de la cadena H10 está ubicado junto a la Piazza Venezia, a un paso de algunos de los monumentos más emblemáticos de la capital italiana, como la Fontana di Trevi, la Columna Trajana o el Coliseo. El establecimiento tiene 82 habitaciones y un bar exclusivo en la terraza que ofrece increíbles vistas panorámicas de la Ciudad Eterna.

[H10HOTELS.COM](https://www.h10hotels.com)



## ORIJEN, LA MARCA «PREMIUM» DE ALIMENTO PARA PERROS Y GATOS

La nueva ley de bienestar animal está concienciando a la población sobre la responsabilidad que implica tener una mascota. De todos los cuidados que hay que proporcionarles, la alimentación adquiere cada vez mayor importancia. Los productos de Orijen para perros y gatos incluyen huesos, órganos y otras partes de la presa, con ingredientes frescos.

[ORIJENPETFOODS.COM](https://www.orijenpetfoods.com)



## «AQUA TERRA SHADES» DE OMEGA, COMUNIÓN CON LA NATURALEZA

Los actores Zoë Kravitz, Zhou Dongyu y Eddie Redmayne se unen a Omega para promocionar la colección «Aqua Terra Shades». Los nuevos modelos de la marca relojera incluyen esferas de colores basados en la naturaleza, desde el azul del Atlántico hasta el terracota, disponibles en una gran variedad de diseños y estilos.

[OMEGAWATCHES.COM](https://www.omegawatches.com)



## YADEA Y CETELEM SE UNEN POR UNA MOVILIDAD SOSTENIBLE

La prohibición de la venta de vehículos de combustión interna en la Unión Europea a partir de 2035 pone el foco en la electrificación del parque automovilístico. A tal efecto, y con el fin de promover la movilidad sostenible, Cetelem ha firmado un acuerdo con Yadea para ayudar a financiar la compra de ciclomotores y motocicletas de cero emisiones.

[YADEA.COM](https://www.yadea.com)





## Especial ilegalidad

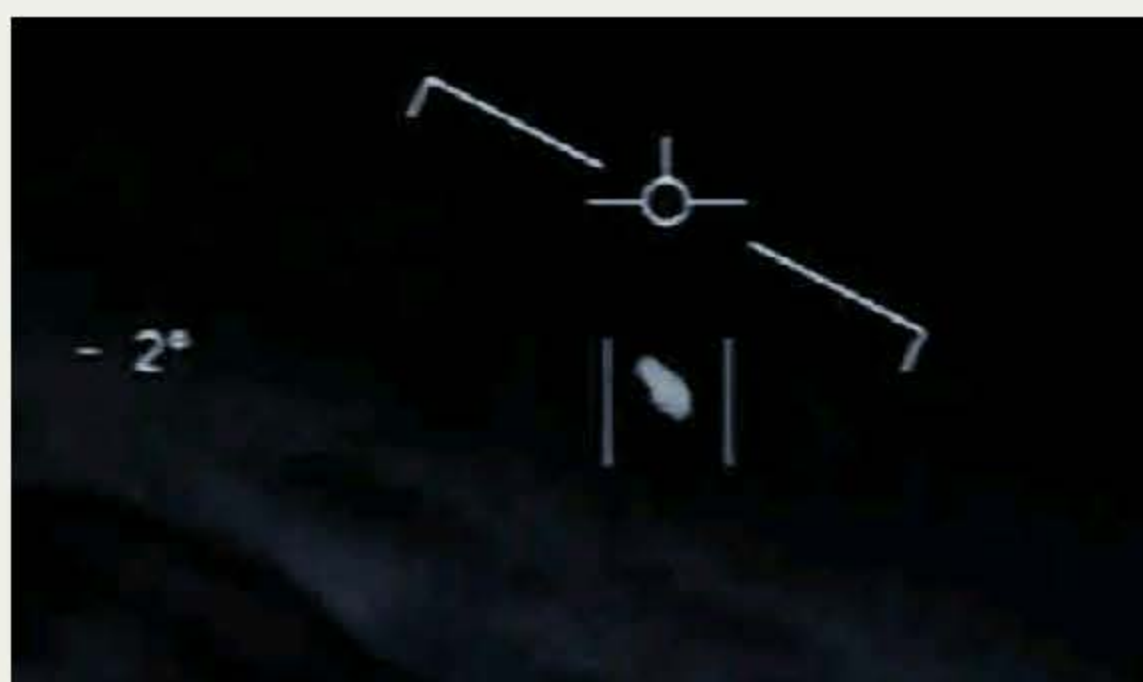
TODOS LOS DOMINGOS  
DE MAYO A LAS 16 HORAS

El nuevo especial sobre el lado oscuro de la ley incluye el estreno de «Pablo Escobar: el hombre vs. el mito», con motivo del vigésimo aniversario del fallecimiento del narcotraficante.

## OVNIS: investigando lo desconocido

ESTRENO 22 DE MAYO A LAS 22:50 HORAS

El año pasado, el Gobierno de Estados Unidos aprobó una ley en la que se ordenaba una investigación oficial sobre el fenómeno ovni, que dio lugar a un informe del Pentágono en el que se detallaban casi 250 casos, que se hicieron públicos. National Geographic indaga acerca de este enigmático fenómeno y desenmaraña la historia que ha llevado a Estados Unidos a informar sobre él.



**NATIONAL GEOGRAPHIC**

Emite 24 horas al día en: **Movistar+** (Dial 70) **Vodafone** (104) **Telecable** (52)  
**R Cable** (50) **Euskaltel** (33) y **Orange** (30)



## Wild vets

ESTRENO LUNES 1 DE MAYO  
A LAS 18 HORAS

Los incondicionales de los documentales sobre veterinarios están de enhorabuena. Este mes National Geographic Wild ofrece una programación especial a estos profesionales que dedican su vida a cuidar y curar a los animales con una selección de algunos de los títulos más destacados, como «Especial veterinarios de Nebraska», «Critter Fixers: veterinarios rurales» o «Una veterinaria todoterreno 7».



## Wild Europa

TODOS LOS DOMINGOS DE MAYO A LAS 18 HORAS

Europa es un lugar con una biodiversidad extraordinariamente rica en el que conviven ecosistemas muy diferentes, desde el norte helado del Ártico hasta las costas de África. La nueva entrega de este especial de vida salvaje llega con escenas inéditas de fauna rodadas en distintos puntos del Viejo Continente, como España, escenario de la serie *Del Cantábrico a los Pirineos*, en la que seremos testigos de la larga hibernación del oso pardo.

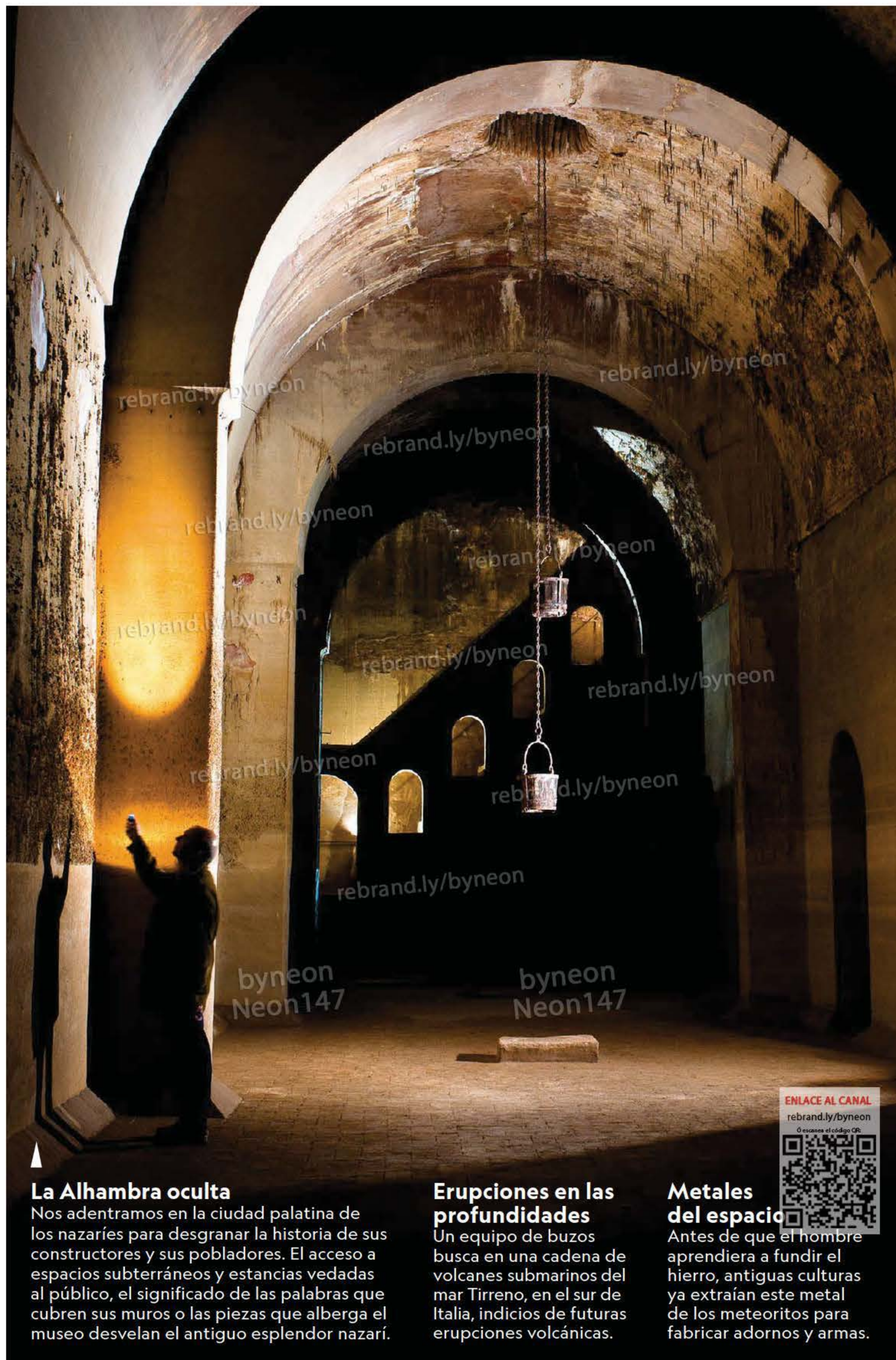


NATIONAL  
GEOGRAPHIC  
**WILD**

### NATIONAL GEOGRAPHIC WILD

Emite 24 horas al día en: **Movistar+** (Dial 71) **Vodafone** (105) **Telecable** (53) **R Cable** (55)  
**Euskaltel** (37) y **Orange** (31)





### La Alhambra oculta

Nos adentramos en la ciudad palatina de los nazaríes para desgranar la historia de sus constructores y sus pobladores. El acceso a espacios subterráneos y estancias vedadas al público, el significado de las palabras que cubren sus muros o las piezas que alberga el museo desvelan el antiguo esplendor nazarí.

### Erupciones en las profundidades

Un equipo de buzos busca en una cadena de volcanes submarinos del mar Tirreno, en el sur de Italia, indicios de futuras erupciones volcánicas.

### Metales del espacio

Antes de que el hombre aprendiera a fundir el hierro, antiguas culturas ya extraían este metal de los meteoritos para fabricar adornos y armas.

ENLACE AL CANAL  
rebrand.ly/byneon  
O escanea el código QR







**LA  
VERDAD  
ESTÁ  
AQUÍ**

**LUNES  
22 MAYO  
22.50**

**NUEVA SERIE**

**OVNIS**

**INVESTIGANDO LO DESCONOCIDO**



# THERE IS ETERNITY IN EVERY BLANCPAIN

The spirit to preserve.



"Creation"  
Wildlife Photographer  
of the Year 2021  
Grand Title winner  
© Laurent Ballesta



*70<sup>th</sup>*  
*Fifty Fathoms*  
70<sup>th</sup> anniversary

A Fifty Fathoms is for eternity.

Launched in 1953, the Fifty Fathoms is the first modern diver's watch. Created by a diver and chosen by pioneers, it played a vital role in the development of scuba diving. It is the catalyst of our commitment to ocean conservation.

**IB**  
1735  
**BLANCPAIN**  
MANUFACTURE DE HAUTE HORLOGERIE