

natural mente

La revista del Museo Nacional de Ciencias Naturales

→ NÚMERO 41
Marzo 2024

→ Accede
a todos los
números



Suscríbete

25 1771
2021

museo
nacional de
ciencias
naturales



4
Misión malaria.
Una mirada histórica

12
Un finde de
celebraciones

17
Pieza del mes

20
El laboratorio
paleontológico de
Loarre

28
Blog del
MNCN

30
Los pueblos
aborígenes
y el mundo natural

40
Pastores, un tesoro
ambiental y social
en extinción

52
Cicatrices de
guerra. Angola

60
Breves de
investigación

66
Naturaleza
entre líneas:
Como el mugido
de una vaca
pariendo

70
Libros

72
¿Cómo ven las
moscas?

79
Naturaka. Ojos de
mosca



Luis Alonso Moreno
junto a su rebaño en
Saladaña de Ayllón,
Segovia/ Zape fotógrafo

De la naturaleza, *el campo* y la ciudad

El cambio climático y la crisis de la biodiversidad actuales, ambos provocados por el hombre, afectan globalmente al planeta. Esta realidad inequívoca requiere la toma de medidas eficaces que atenúen ambos procesos y promuevan un cambio definitivo de la actividad humana hacia un modelo de crecimiento sostenible con el medio ambiente. Sin embargo, algo tan obvio y urgente a nivel global, no es tan fácil de implementar a nivel local en un mundo todavía gobernado por la desigualdad social.

En este contexto, se establece la nueva Política Agrícola Común (PAC) de la Unión Europea (2023-2027), que incide en el compromiso de una gestión sostenible de los recursos agrícolas, forestales, ganaderos y pesqueros y un énfasis en la regeneración de los hábitats naturales. Las medidas propuestas tienen una base científica sólida que demuestra los beneficios ambientales de la agricultura extensiva frente a la intensiva o el puro abandono, así como de la regulación de la pesca con moratorias y creación de reservas marinas.

Sin embargo, la PAC ha tenido una importante contestación en el sector primario que demanda una flexibilización de las medidas, al menos a corto plazo. Las protestas ocurridas en los últimos meses reflejan un fenómeno más amplio, la brecha creciente entre el campo y la ciudad. Por un lado, existe una gran desafección desde la ciudad al modo de vivir en el campo (cada vez más vacío) y por otro, no se ha sabido explicar en el entorno rural por qué es urgente cortar de raíz los usos intensivos que son un callejón sin salida a largo plazo (provocan, por ejemplo, el agotamiento y la contaminación de acuíferos o la extinción de polinizadores).

En el MNCN se investiga en la taxonomía de las especies que forman la biodiversidad del suelo o la marina, así como en sus interacciones ecológicas. En particular, se lidera dentro del CSIC, la Plataforma Interdisciplinar Agriambio que trabaja en temas asociados al medio rural como son los servicios ecosistémicos, el secuestro de carbono, el desarrollo socioeconómico o la formación y que asesora tanto al Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación como al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Además, en el MNCN, la investigación se combina con la divulgación y educación. En este número tenemos ejemplos del acercamiento a las realidades de las personas que interactúan directamente con la naturaleza como son pueblos aborígenes, sociedades afectadas por la malaria o los pastores (sirva este último artículo de homenaje a Suso Garzón Heydt, defensor de la trashumancia, recientemente fallecido y gran amigo del MNCN).

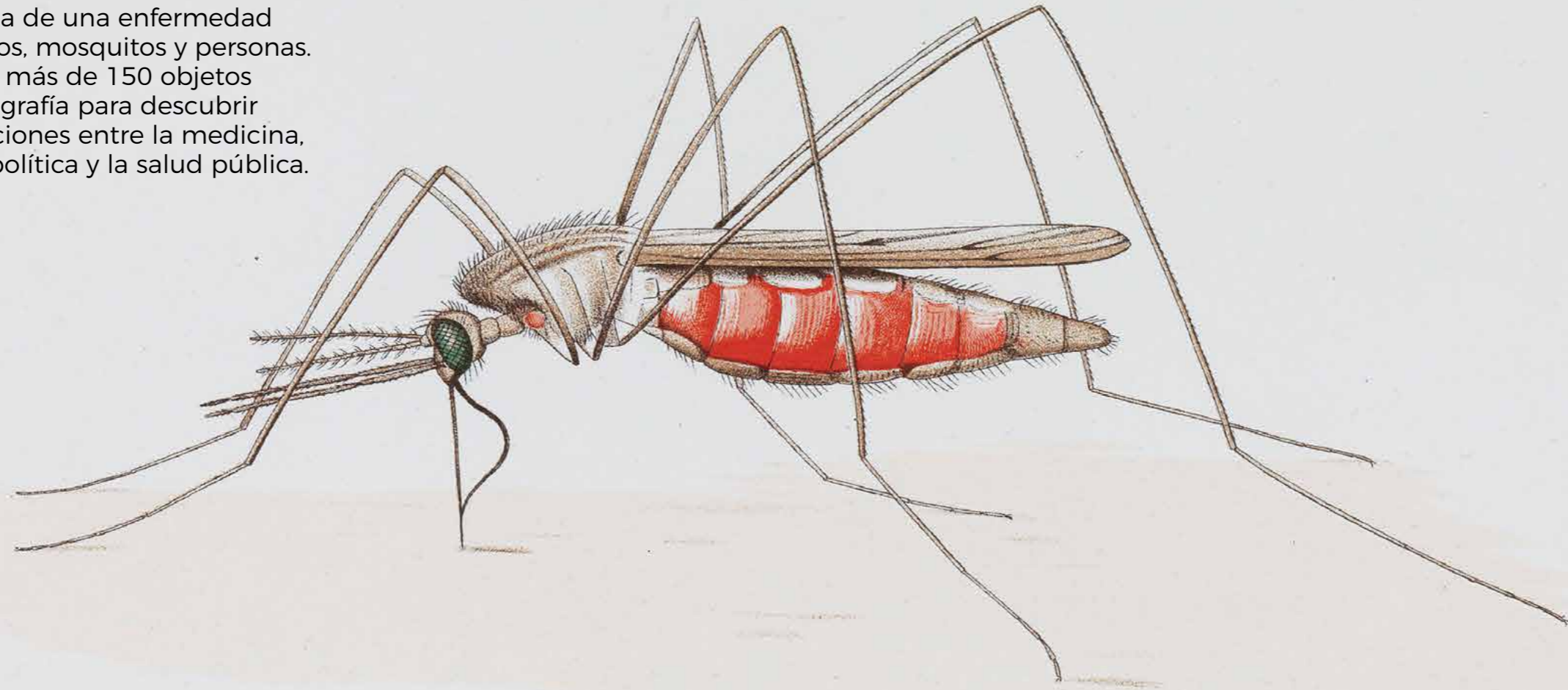
Rafael Zardoya San Sebastián

Director del Museo Nacional de Ciencias Naturales (MNCN-CSIC)

Misión malaria

Una mirada histórica

La fascinante historia de una enfermedad que imbrica parásitos, mosquitos y personas. Una exposición con más de 150 objetos y una extensa iconografía para descubrir insospechadas relaciones entre la medicina, la investigación, la política y la salud pública.



ANOPHELES MACULIPENNIS. ♀

SUCKING BLOOD

E. Wilson, Cambridge.

Ilustración de un mosquito *Anopheles*, que actúa como vector transmisor de la malaria / Revista de Higiene de la Universidad de Cambridge, 1901. Wellcome Collection

Comisarios de la muestra



Alain-Paul
Mallard



Matiana
González
Silva



Toma de muestra de sangre para el diagnóstico al microscopio / © OMS / Pierre A. Pittet, 1958



Dormir bajo una red mosquitera protege de la picadura de los mosquitos / © OMS / Atul Loke / Panos Pictures, 2023

La malaria es una enfermedad humana causada por la presencia en la sangre de un parásito del género *Plasmodium*, inoculado al torrente sanguíneo de las personas por la picadura de un mosquito, el *Anopheles*. El parásito se hospeda en el ser humano para reproducirse. Sin tratamiento, la enfermedad es casi siempre letal. Tan solo en el 2022 murieron, víctimas de malaria, más de 600.000 personas, casi todas niños pequeños y mujeres embarazadas.

Aunque hoy la malaria, también conocida como paludismo, afecta sobre todo a las poblaciones rurales del África subsahariana, hasta hace relativamente poco fustigaba a prácticamente toda Europa. Estaba presente en zonas templadas de países hoy prósperos donde parecería impensable toparse con las llamadas 'enfermedades tropicales'.

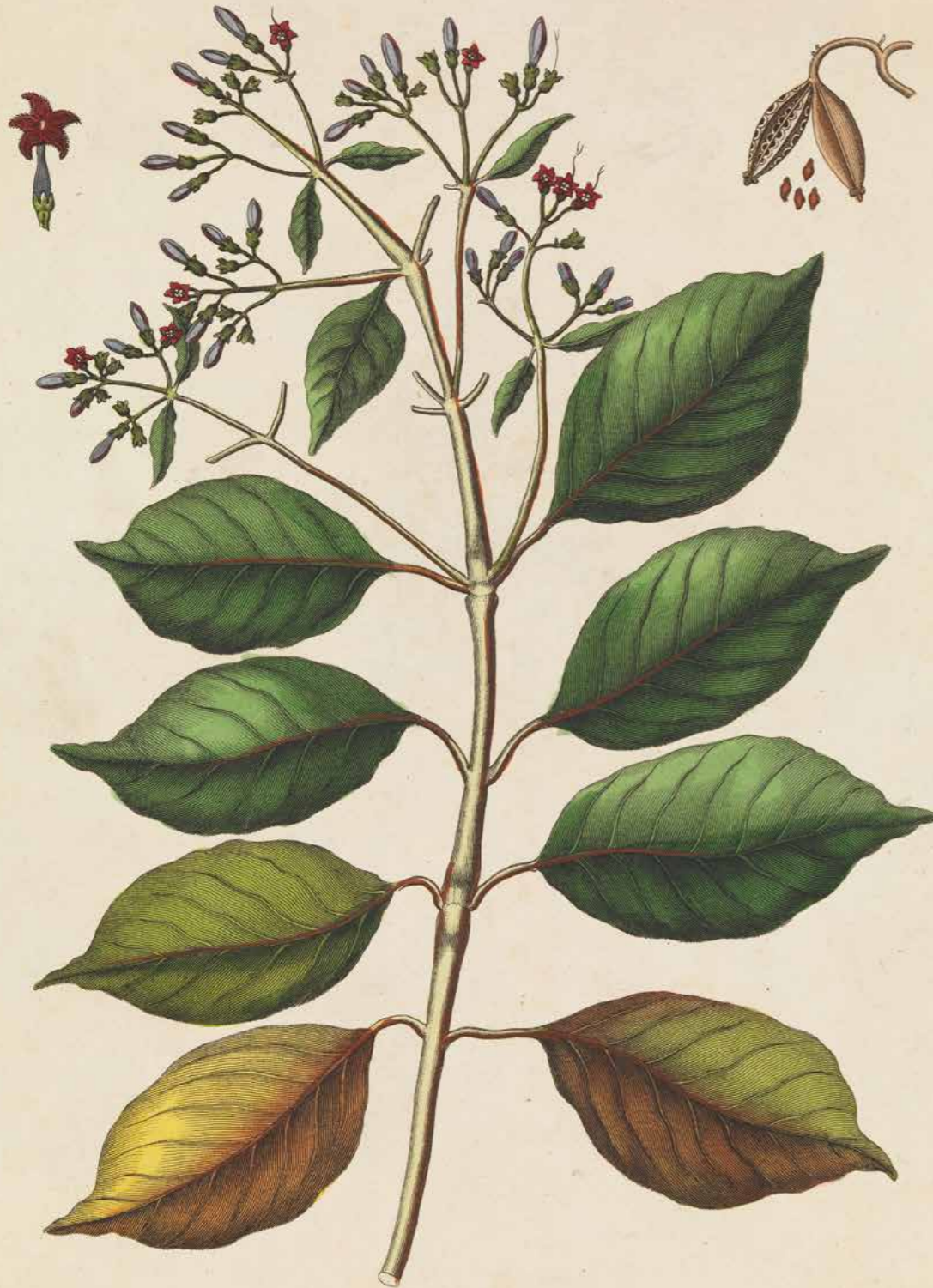
La historia de la malaria esconde muchas sorpresas más: del descubrimiento, en las remotas laderas de los Andes, de un árbol cuya corteza 'milagrosa' curaba una enfermedad que aquejaba al Viejo Mundo, a —acaso, para el espectador, la sorpresa más asombrosa— una verdadera revolución científica: el cambio de un paradigma médico.

Hasta bien entrado el siglo XIX, 'las fiebres intermitentes', cuya intensidad fluctúa de modo cíclico, se atribuían a supuestos miasmas putrefactos (el mal' aire) que rompían el 'equilibrio' interno de los distintos 'humores' de los enfermos... A finales de siglo, concomitante con el uso del microscopio, se desarrolló e impulsó, no sin controversias, la teoría microbiana de la enfermedad, y con ella las nociones de infección, de agente patógeno, de contagio,

de tratamiento específico... El establecimiento de la causa de la malaria, un parásito protozoo infectando las células sanguíneas, así como del mecanismo de transmisión por un mosquito vector, resultaron cruciales para tumbar un paradigma médico de más de mil años y abrir las rutas de la nueva ciencia.

Echando mano de libros antiguos, frascos de medicamentos, instrumentos científicos, láminas botánicas, propaganda higiénica, una cuidada iconografía y textos divulgativos, la exposición *Misión Malaria: una mirada histórica*, mira desde la historia, cómo distintas disciplinas —medicina, taxonomía, botánica, entomología, química, epidemiología— se imbricaron para desvelar los misterios y dar la batalla a esta enfermedad milenaria.

●●
La exposición mira, desde la historia, cómo distintas disciplinas se imbricaron para desvelar los misterios y dar la batalla a esta enfermedad milenaria



The Officinalis, or true Jesuits Bark.

London, Published as the Act directed, July 1783, by J. Millar.

84



En el siglo XVII los boticarios jesuitas trajeron a Europa desde los Andes del Perú, una 'corteza milagrosa' que curaba las fiebres intermitentes: la quina

Cada disciplina lo hizo, por supuesto, en circunstancias precisas: los marcos históricos fueron el Imperio español, la Ilustración, el Imperialismo europeo en el África del siglo XIX, las dos Guerras Mundiales, la Guerra Civil española, la Guerra Fría...

Durante esta última, se llevó a cabo un titánico esfuerzo supranacional para eliminar los mosquitos (y, con ellos, la funesta malaria). Los países más prósperos se deshicieron, sí, de la enfermedad, pero desde una perspectiva histórica, el Programa para la Erradicación del Paludismo fue abusivamente llamado 'Mundial', pero en la práctica, ignoró a todo un continente: África.

La exposición también explica lo que la malaria significa en el presente, el peso en sufrimiento que supone. Indisociablemente ligada a la pobreza, la marginación y el aislamiento, la malaria pone en jaque a los frágiles sistemas de salud de los países más afectados. Ejemplifica, como ninguna otra enfermedad, las injusticias imperantes en el terreno de la salud global. No sólo se puede prevenir, sino que

Lámina botánica de la quina, ya entonces clasificada como del género Cinchona. 1801

es curable siempre y cuando el tratamiento comience a tiempo. Aun así, miles y miles de niños mueren y millones caen enfermos cada año por su causa.

El parásito y el mosquito parecen ir siempre un paso más adelante que el hombre. Dada la alta presión selectiva que sobre ellos ejercen las medidas sanitarias para su control, uno y otro terminan desarrollando resistencias. La lucha contra la malaria, por ende, es siempre cambiante. Mientras que retos insospechados ensombrecen de pronto el horizonte —mosquitos resistentes a los insecticidas, parásitos que sobreviven a los medicamentos o se tornan indetectables para los cartuchos de diagnóstico—, también surgen elementos esperanzadores: desde estrategias de lucha fundamentadas en mejores datos epidemiológicos, hasta nuevas herramientas como las vacunas que, tras más de 30 años de esfuerzo, empiezan hoy a estar disponibles para los países africanos.



Tras el descubrimiento del origen parasitario de la malaria y el papel del mosquito en su transmisión, durante el siglo XX se organizaron titánicas campañas de salud pública contra la enfermedad



Agente de la Escuela Antimalárica de Nettuno, Italia.
Primeras décadas del siglo XX

● ●
Si hasta hace poco la malaria fustigaba a prácticamente todo el mundo, hoy se concentra en el África rural, ejemplificando como ninguna otra enfermedad las injusticias imperantes en la salud global

Ventana hacia el pasado y mirada a la situación contemporánea, *MISIÓN MALARIA*, invita a los visitantes a un recorrido fascinante en el que la historia de la ciencia y la medicina se iluminan recíprocamente con el desarrollo de la industria farmacéutica, los esfuerzos tecnológico-militares, las confrontaciones ideológicas... Todo ello para dibujar, en su complejidad multifacética, tan temible enfermedad ●

Las piezas mostradas en la exposición *MISIÓN MALARIA: UNA MIRADA HISTÓRICA*, provienen en su inmensa mayoría de la Colección y Biblioteca de Historia de la Malaria de Quique Bassat. Se complementan con objetos y documentos de las colecciones del Real Jardín Botánico, el MNCN y la Facultad de Farmacia de la Universidad Complutense de Madrid. La muestra, que se puede visitar hasta el 22 de septiembre de 2024, ha sido organizada por el MNCN en colaboración con el Instituto de Salud Global de Barcelona. Es una iniciativa de iPg ACCESS y ha contado con el apoyo de GSK.

Conoce el **podcast** del Museo Nacional de Ciencias Naturales (MNCN-CSIC)

el gabinete sonoro

Disponibile en **Spotify** e **Ivoox**

Hazte Amigo del Museo

SOCIEDAD DE AMIGOS DEL MUSEO NACIONAL DE CIENCIAS NATURALES

Ventajas de los Amigos:

- Acceso gratuito a las exposiciones del Museo.
- Recibe información de las actividades que se realizan para el público en el Museo.
- Obtén un 10% de descuento en los artículos que se venden en la tienda-librería del Museo.
- Disfruta de importantes descuentos al inscribirse en los cursos y seminarios.
- Entrada gratuita ó reducida a 50 de los museos integrados en la Federación Española de Amigos de los Museos (FEAM).

Requisitos:
Rellena una ficha de inscripción con el correo electrónico donde desees que se te envíe la información de las actividades que se organizan para el público.

Para ser Amigo del Museo Nacional de Ciencias Naturales:
Abona una cuota anual que es de 30 euros, para los mayores de 18 años, y de 12 euros, para los menores.



Asistentes a la *Gala de Darwin y Wallace* / José María Cazcarra

UN FINDE de celebraciones



Rocío
de Iriarte
Rodríguez



Tania
Gallego
García



Marta
Fernández
Lara

Febrero es un mes de celebraciones importantes para la ciencia. El día 11 celebramos el *Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia* para reivindicar su papel esencial en esta área del conocimiento y para fomentar vocaciones científicas en las más jóvenes visibilizando referentes. Al día siguiente se conmemora el nacimiento del naturalista que describió la teoría de la evolución por selección natural, Charles Darwin, con el *Darwin Day* o, como lo llamamos en el MNCN, el *Cumpleaños de Darwin*. En el Museo, nos encanta celebrar estos acontecimientos por todo lo alto, así que a continuación te contamos cómo lo hicimos este año.

El Cumpleaños de Darwin

El pasado 10 de febrero celebramos en el Museo el *Día de Darwin y Wallace*, y lo hicimos con una programación de actividades muy variadas y para todos los públicos. Con este evento quisimos poner en relieve el trabajo de estos dos ilustres naturalistas, codescubridores de una de las teorías que cambió nuestra manera de entender el mundo: la Teoría de la Evolución.

Dimos el pistoletazo de salida a esta jornada tan especial con la lectura de textos de Darwin. El público asistente leyó una selección de textos extraídos de varios libros escritos por Darwin y Wallace, como el conocidísimo *El origen de las especies*.

Pero los más pequeños también pudieron disfrutar de este día en familia y conocer la figura y el legado de estos dos naturalistas con el *Break out. La misteriosa caja de Wallace*, una actividad llena de enigmas y ciencia, y la *Experimentárea de evolución* para descubrir todos los secretos de la evolución y la selección natural.

Además, invitamos a todos nuestros visitantes a dar una vuelta por nuestra reciente exposición temporal *Alfred Russel Wallace (1823-1913). Biogeografía y evolución*, para conmemorar el bicentenario de su nacimiento.

Por último, preparamos una cita nocturna para el público adulto y a puerta cerrada para disfrutar de una velada llena de sorpresas. Dimos comienzo con la representación de un fragmento de la obra *La Tortuga de Darwin* de Juan Mayorga, interpretada por dos actores de TeatrIEM, un grupo formado por personal científico y técnico del CSIC. Posteriormente nuestros conservadores y conservadoras mostraron piezas emblemáticas de las colecciones de Aves y Mamíferos que normalmente no es-

Quisimos poner en relieve el trabajo de estos dos ilustres naturalistas, Charles Darwin y Alfred Russel Wallace, codescubridores de una de las teorías que cambió nuestra manera de entender el mundo: la Teoría de la Evolución



El conservador responsable de la Colección de mamíferos del MNCN, Ángel Garvía, en la *Gala de Darwin y Wallace* / José María Cazcarra

tán expuestas al público, y las investigadoras e investigadores enseñaron a los asistentes cómo se rastrean los organismos que viven en los ecosistemas acuáticos a través de su ADN o cómo ha evolucionado nuestro cerebro a lo largo del tiempo, entre otras cosas. También pudimos disfrutar de la ilustración científica en directo con las artistas [Lourdes Berzas](#), [Inés González](#) e [Irene Cuesta](#).

Para poner la guinda a una noche tan especial se sirvió una cena tipo cóctel y aprendimos, a golpe de rumba, sobre el flamenco y la expresión de las emociones de la mano de la doctora en neurociencia [Ana Belén López Rodríguez](#). Y despedimos esta velada tan científica bailando en las salas del museo, entre Chulín, el tilacino o el gran esqueleto de nuestra ballena, hasta media noche. Comenzamos ya la cuenta atrás para el siguiente aniversario de Darwin y Wallace, dos de los naturalistas que han cambiado nuestra forma de ver el Mundo.

El 11F, Día internacional de la mujer y la niña en la ciencia

El MNCN se cubrió de voces femeninas el pasado domingo 11 de febrero, con motivo del *Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia*, celebrado cada año desde 2015. Entre los diversos objetivos de esta iniciativa, implementada por la UNESCO y ONU Mujeres, se encuentran los de fomentar la contribución a la igualdad de género en el ámbito científico y tecnológico, dar visibilidad al trabajo de las mujeres investigadoras para deshacer estereotipos y alentar en niñas y niños el interés por la ciencia.

De esta forma, un año más, nuestras actividades se sumaron a las cerca de 180 iniciativas propuestas por diversas instituciones del CSIC. En el MNCN recibimos a más de 100 personas, entre familias, adultos y jóvenes, que se interesaron por participar en nuestra pro-

gramación de actividades. Invitamos a colaborar a mujeres de áreas como la herpetología, la divulgación y la comunicación científica, la docencia, el mundo empresarial, la ingeniería y la literatura.

La investigadora del área de Biodiversidad y Biología Evolutiva del MNCN, Marta Miñarro, recalca que, por primera vez en su departamento, se había creado un equipo de cuatro mujeres y un hombre. Marta, quien lleva dos años investigando sobre una rana filipina bastante desconocida y muy relevante por sus características fisiológicas, sueña con ser la primera persona, y además mujer, en aportar datos científicos actuales y nuevos descubrimientos sobre esta rara especie a través de las largas estancias de monitoreo en la isla de Palawan, único lugar del mundo donde vive el anfibio.

Eva Escudero, docente de un colegio público de Madrid y autora del libro infantil *Los coleccionistas de ceros*, de Plataforma Editorial, trazó un viaje a través de la multitud de tareas STEM en las que mujeres pioneras habían protagonizado grandes avances. Historias de mujeres que la han influenciado para dar

●●
Invitamos a colaborar a mujeres de áreas como la herpetología, la divulgación y la comunicación científica, la docencia, el mundo empresarial, la ingeniería y la literatura



Una de las participantes en las actividades del 11F / Marta Fernández Lara

vida a sus personajes y que usa de referentes en el trabajo diario con sus alumnos de 5º de Educación Primaria, como la de actriz e inventora austríaca, Hedy Lamarr, o la de la bióloga molecular y candidata española a astronauta, Sara García.

Las competencias científico-tecnológicas vinieron de la mano de la entidad sin ánimo de lucro Creática ONG y la empresa Merck Group España. Juntos introdujeron a los asistentes al mundo de las máquinas y la tecnología a través de la resolución de retos de manera divertida, la programación de robots, el pensamiento computacional y la robótica educativa.

Además, se desarrollaron dos visitas guiadas por la sala de Paleontología del Museo en la



que la muestra *GEAS: Mujeres que estudian la Tierra*, elaborada por el Instituto Geológico y Minero (IGME-CSIC) y la Sociedad Geológica de España (SGE), acompañó el recorrido mostrando a doce geólogas valientes y valiosas de épocas, contextos históricos y nacionalidades diferentes.

Sin duda, vivimos una jornada 11F muy entretenida con la ciencia y la mujer como protagonistas donde la inquietud más repetida fue el poder alcanzar algún día no muy lejano las mismas oportunidades para todas las personas, sin distinción de género y origen. ●

Día Internacional de la Mujer

Tras celebrar el 11F, en el mes de marzo continuamos dando visibilidad a la situación de las mujeres en la ciencia y en el mundo de la cultura en un evento celebrado el 7 de marzo, fecha próxima al 8M, el *Día Internacional de la Mujer*. En este encuentro, contamos con la participación de Cristina Oñoro Otero, Profesora Titular de Teoría de la Literatura en la Universidad Complutense de Madrid (UCM) que nos habló de su colaboración con el Museo en el taller *Ficciones biográficas*. En él, se rescata la figura de las primeras universitarias de la Residencia de Señoritas a través de relatos de ficción elaborados por las alumnas del Grado en Literatura Comparada de la UCM. En el evento, una de ellas nos ofreció la lectura de dos relatos.

Para continuar, tuvimos una mesa redonda con tres generaciones de mujeres dedicadas a la ciencia en el Museo: Vicenta Llorente del Moral, investigadora jubilada que colabora en la colección de Entomología del MNCN; Mercedes París, conservadora y responsable de la colección de Entomología del Museo y Alejandra Zarzo, investigadora postdoctoral especializada en ecología y conservación. El debate giró en torno a las diferencias entre mujeres y hombres en disciplinas científicas y sobre un aspecto importante como es el de poder dedicar tu vida laboral y personal a lo que te apasiona. Una charla muy enriquecedora en la que las protagonistas demostraron ser auténticos referentes para las nuevas generaciones.

Visualiza la jornada [aquí](#).

La pieza del mes



ENERO

Osteodermos y maqueta de gliptodonte (*Glyptodon clavipes*)

Colección de Paleontología de Vertebrados del MNCN-CSIC MNCNPV-864, MNCNPV-895, MNCNPV-906 y MNCNMAQ-9

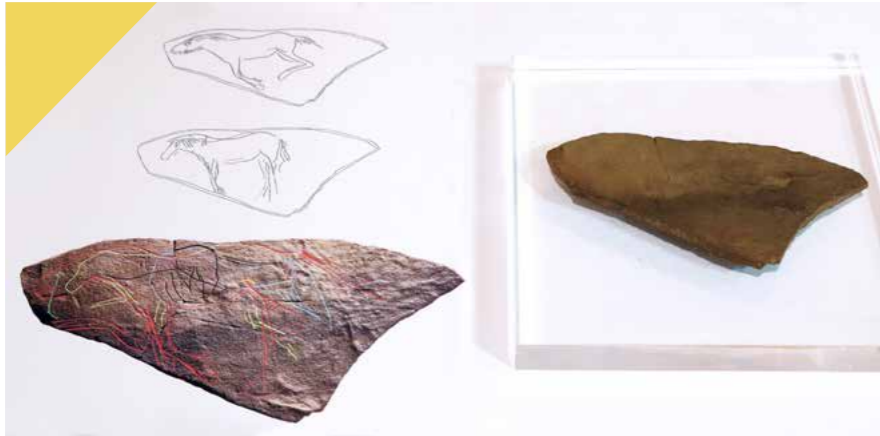
Los gliptodontes (*Glyptodontidae*) fueron grandes mamíferos acorazados, emparentados con los armadillos actuales, que vivieron en América del Sur durante el Pleistoceno (entre 2,58 millones de años y 10.117 años). Su extinción ocurrió hace aproximadamente unos 10.000 años y aunque no se conoce la causa exacta, se cree que los cambios climáticos y la presión ejercida por la caza humana contribuyeron a su desaparición.

Se caracterizaban por tener un caparazón redondeado compuesto por osteodermos o placas óseas rígidas y unidas entre sí, lo que le proporcionaba una excelente protección a modo de armadura contra los depredadores. Las placas óseas que conforman la coraza presentan una forma hexagonal y un espesor de aproximadamente entre 1 y 5 cm. Las caras externas de estas piezas muestran una ornamentación particular que permite identificar a las diferentes especies. El dorso

de la cabeza y la cola también estaban cubiertos por placas óseas. La Colección de Paleontología de Vertebrados del MNCN custodia un total de 362 piezas de estos osteodermos, que fueron recolectados a orillas del Río Lujan en Buenos Aires (Argentina).

En la Colección también se conservan varias maquetas de estos animales extintos. El modelo de yeso que aquí presentamos corresponde al autor Vernon Edwards, quien colaboró con científicos del Museo de Historia Natural de Londres durante los años 1924 y 1961, creando reconstrucciones de animales extintos y dioramas geológicos. Durante las décadas de 1930 y 1950 vendió sus modelos a través de los principales comerciantes de fósiles y minerales. Su obra aparece en museos y galerías de todo el mundo.

Susana Fraile Gracia



FEBRERO

Placa grabada en arenisca

Colección de Prehistoria del MNCN-CSIC
MNCNPH-8664

La placa grabada que se expone es una de las piezas más relevantes encontradas en el Yacimiento Arqueológico de La Cueva de la Paloma (Asturias) durante las excavaciones realizadas por el geólogo Eduardo Hernández-Pacheco, entre los años 1914 y 1915. La pieza corresponde al Nivel VI del yacimiento, de cronología Magdaleniense medio (entre 14.500 y 13.400 años antes del presente). Esta pieza histórica, depositada en las Colecciones del Museo Nacional de Ciencias Naturales desde hace más de un siglo, se ha conservado completa. Sobre una de sus caras se grabaron varias figuras de caballo que se van superponiendo unas sobre

otras como si de una escena se tratara. Destaca, como bien expresó Hernández-Pacheco en una publicación de 1922, un caballo central donde se capta todo el movimiento y expresividad de un animal al galope. Por primera vez, se representa un caballo a la carrera con un movimiento real. La composición de la pieza se completa con la superposición de otros caballos junto a la cabeza del primero o sobre él. Un juego de formas que persigue dar la sensación de grupo y, posiblemente, favorecer al mismo tiempo el dinamismo de la escena: varias cabezas con distintas posiciones, planos superpuestos, distintas perspectivas e inclinación de las figuras.

El artista Benítez Mellado, colaborador de Hernández-Pacheco, captó sin embargo tan sólo dos figuras en los dibujos publicados en 1922, que se muestran en la parte superior: una instantánea del caballo central a galope con varios elementos novedosos como la posición y flexión de las patas, la inclinación de la cabeza, el estiramiento de la figura, y un caballo en reposo.

M^a Dolores Pesquero Fernández, Alberto Martínez Villa y Aurelia Gil Fernández.

MARZO

Roca caliza de playa fósil con moluscos

Colección de Geología del MNCN-CSIC
N° inv. 21054, CAL-E-263

Las playas fósiles son lugares costeros que se han preservado debido a un cambio en la línea de costa y que han generado una elevación del terreno, son testimonio de la evolución del paisaje, de la continua transformación de los materiales terrestres y de los cambios climáticos que alteran el nivel del mar. La roca caliza se ha formado a consecuencia del transporte y la acumulación de sedimentos, estando compuesta mayoritariamente por carbonato cálcico. En estos procesos es importante la actividad bioquímica de moluscos, corales y foraminíferos, que generan nuevas rocas a partir de sus esqueletos calcáreos. La dinámica natural marina permite que los moluscos se adhieran a

estas piedras costeras (en este caso se observan especímenes del género ostraedidae) que en un futuro geológico serán parte de una nueva roca, en un proceso continuo de creación y destrucción. Muchas de estas rocas calcáreas formadas por acumulación de moluscos fósiles, por ejemplo, la piedra ostionera, se emplean como material de construcción por su fuerte resistencia a la erosión y sus agradables colores terrosos. En los dos extremos del océano Atlántico hace presencia esta roca en construcciones tan notables como las catedrales de Cádiz y La Habana.

Aurelio Nieto Codina



El Laboratorio Paleontológico de Loarre

Cómo convertir un descubrimiento paleontológico en un museo

20

21



Miguel
Moreno
Azanza



Ester
Díaz
Berenguer



¿Cómo compartir el quehacer de quienes investigan en tiempo real? El reto es tan complicado como atractivo porque pocas cosas enganchan tanto a la ciencia como vivir en directo el entusiasmo y la emoción que produce el avance del conocimiento. Esto que parece tan complicado es lo que logran en el [Laboratorio de Loarre](#), un lugar que enciende la curiosidad y da vida a la región oscense.

Hace 4 años el geólogo José Manuel Gasca descubría, durante una carrera de montaña, el yacimiento de Santa Marina, en la localidad oscense de Loarre. El descubrimiento casi fortuito de más de 100 huevos de dinosaurio de hace 70 millones de años, nos enfrentó a un dilema que muchos paleontólogos han afrontado con anterioridad: nos encontrábamos ante un yacimiento excepcional y disponíamos de tiempo y recursos limitados para excavarlo, prepararlo y estudiarlo. En esa primera campaña recuperamos unos siete nidos incluyendo uno que pesaba casi dos toneladas. Un cálculo rápido nos llevó a una conclusión aterradora: preparar cada una de aquellas posibles nidadas iba a llevar entre seis meses y un año.

El descubrimiento de Loarre había recibido una gran atención en los medios de comunicación. Más de un centenar de radios, periódicos y televisiones locales, nacionales e internacionales se había interesado por el hallazgo, y la población local tanto de Loarre como de la Hoya de Huesca se había volcado con nosotros y nos habían ayudado con la logística en la excavación. Había un enorme interés, y se había asentado entre los habitantes de Loarre que este descubrimiento iba a ser un revulsivo para la localidad oscense, un municipio con poco más de 300 habitantes censados. A pesar de tener el castillo románico mejor conservado del mundo, Loarre no vive del turismo. El castillo se encuentra 4 km antes de la entrada del pueblo, y muy pocas de los 100.000 personas que lo visitan cada año terminan parando

● ●
Este modelo permite descentralizar la divulgación de las ciencias naturales de los principales núcleos de población y contribuir a la lucha contra el abandono del territorio rural



Exterior del Laboratorio Paleontológico de Loarre / Laura de Jorge.
La página anterior Ilustración de Rosa Alonso que muestra cómo era Loarre en el pasado.

en Loarre. La publicidad que estaba recibiendo el municipio y el potencial patrimonial del descubrimiento paleontológico habían calado entre la población. Aragón sabe que iniciativas como los centros satélite del Museo de Ciencias Naturales de Zaragoza y Dinópolis han demostrado que la paleontología ayuda a vertebrar el territorio. Y he aquí nuestro verdadero dilema: ¿cómo explicar a esta población entusiasmada que íbamos a tardar más de 2 años en poder empezar a estudiar los restos? ¿cómo reconocer que pasarían cuatro o cinco años hasta que supiéramos lo suficiente sobre los huevos fósiles para poder construir un centro de interpretación?

Esta distancia temporal, a veces de una década, entre el descubrimiento y la puesta en

valor de un yacimiento paleontológico es lo que hemos llamado “la brecha de estudio” y es un problema real. El trabajo paleontológico es minucioso, delicado y necesita tiempo, tiempo del que no siempre disponen los pequeños núcleos rurales que quieren aprovechar estos estudios para incrementar su potencial de desarrollo. Necesitábamos encontrar una fórmula que nos permitiera romper esta dinámica y llevar valor al territorio desde el minuto cero. Fue entonces cuando entendimos que había varias preguntas que repetían los visitantes del yacimiento: ¿cómo habéis encontrado estos restos?, ¿cómo sabéis dónde están los huevos?, ¿cómo los sacáis de las rocas? Nos dimos cuenta de que los fósiles llamaban su atención, pero también sentían curiosidad por las paleontólogas y paleontólogos que esta-



Nos encontrábamos ante un yacimiento excepcional y disponíamos de tiempo y recursos limitados para excavarlo, prepararlo y estudiarlo

Preparando los fósiles para su posterior exposición/ Manuel Pérez Pueyo



ban trabajando sobre el terreno. Nació allí la idea del Laboratorio Paleontológico de Loarre: ¿por qué esperar a hacer un museo sobre fósiles cuando podemos hacer un museo sobre el proceso de descubrir, recuperar y estudiar un mundo perdido?

Menos de dos años después de la primera campaña de excavación, se inauguró el Laboratorio Paleontológico de Loarre en un espacio cedido por el ayuntamiento: un antiguo restaurante convertido en una mezcla de museo y laboratorio accesible para el público. Allí, el visitante puede ver, aprender y descubrir lo que el equipo está viendo, aprendiendo y descubriendo sobre los huevos de dinosaurio en tiempo real. No hemos inventado nada, hay muchos centros de interpretación de paleontología donde puedes ver un laboratorio real

a través de un cristal. Lo que hemos hecho ha sido dar un paso más allá rompiendo ese cristal, para que el visitante pueda entrar al laboratorio y pueda ver y tocar los huevos de dinosaurio así como charlar y colaborar con el equipo de técnicos y paleontólogos que trabajan en el laboratorio. Hemos conseguido que la brecha de estudio se reduzca a menos de 2 años. Y hemos compartido el patrimonio paleontológico de Loarre con más de 5.000 personas que han disfrutado de nuestras visitas guiadas, talleres y actividades.

Abrir una sala expositiva y un laboratorio al público desde el minuto cero no está exento de retos. El primero es que según vamos aprendiendo más sobre los fósiles de Loarre tenemos que adaptar y cambiar la exposición. Por ejemplo, uno de los paneles de nuestra sala es una pizarra blanca donde cada semana anotamos con rotuladores los estudios que estamos haciendo en ese mismo momento y resumi-



Hemos roto el cristal que separaba al visitante del laboratorio y ahora puede ver y tocar los huevos de dinosaurio así como charlar y colaborar con el equipo de técnicos y paleontólogos

MCNUZ: el proyecto al que se acoge el Laboratorio Paleontológico de Loarre

De acuerdo con la resolución de la Dirección General de Patrimonio Cultural del Gobierno de Aragón, los fósiles recuperados en el yacimiento de Santa Marina están depositados en el Museo de Ciencias Naturales de la Universidad de Zaragoza (MCNUZ), un museo universitario que alberga más de 60.000 ejemplares tales como fósiles, rocas, animales naturalizados y herbarios. El MCNUZ se localiza en el centro de la capital aragonesa y recibe más de 40.000 visitantes anuales, lo que supondría dar una gran visibilidad a este patrimonio oscense. Sin embargo, almacenar en el MCNUZ, y en su momento, exponer los fósiles recuperados en Loarre supone alejarlos de una población que ha colaborado activamente en el éxito de los trabajos de campo, y que ha vivido de cerca el nacimiento de este proyecto que concibe como suyo. En este contexto, y con el objetivo de devolver el patrimonio paleontológico a su localidad de origen, el Laboratorio Paleontológico de Loarre surge como un centro satélite del MCNUZ, custodio de los restos fósiles que se exponen, pero con una gestión administrativa independiente del museo. Este modelo, ampliamente establecido en los museos paleontológicos aragoneses, permite descentralizar la divulgación de las ciencias naturales de los principales núcleos poblacionales, y contribuir a la lucha contra la despoblación del territorio, así como fomentar una mayor difusión de la cultura científica entre sus habitantes.



A los lados, dos visitas al laboratorio Paleontológico de Loarre fotografiadas por Raquel Cubero. En el centro, Laura de Jorge, conservadora responsable del laboratorio, trabaja en un nido de huevos de dinosaurio. / Manuel Pérez Pueyo.

●●
Desde que se abrió, las vitrinas han ido cambiando porque el proyecto nació bajo la premisa de ser una exposición cambiante que se adapta al avance de la labor científica

mos las publicaciones que presentamos ante la comunidad científica. Desde que abrimos, las vitrinas han cambiado un par de veces y están cambiando nuevamente de cara a la próxima temporada. Hemos nacido bajo la premisa de ser una exposición cambiante y tenemos que abrazar este concepto. El segundo es un reto desde el punto de vista de la conservación y la preservación del patrimonio. Poner los fósiles a la disposición del público conlleva un riesgo. En nuestro laboratorio se han formado hasta la fecha más de 30 estudiantes de diferentes niveles y disciplinas, desde estudiantes de grado hasta doctorandos en prácticas. Han aprendido a restaurar, conservar, documentar y proteger huevos de dinosaurio, siempre bajo la supervisión de nuestra preparadora y equipo científico. Además, el visitante puede interactuar con los fósiles, y ocasionalmente y de forma puntual, ayudarnos con la preparación. Para que todo esto sea posible, es necesario

hacer un seguimiento de los riesgos a los que son expuestos los fósiles y llevar un control muy detallado de las intervenciones y acciones que sufre cada uno. De vez en cuando toca evaluar y ver que fósiles tienen que salir del circuito accesible al público para evitar daños importantes en el patrimonio. Sin embargo, hasta la fecha la experiencia ha sido muy satisfactoria y somos conscientes de que hemos conseguido recuperar y proteger más patrimonio del que habríamos podido abarcar solo con el trabajo de nuestro equipo.

Todavía estamos “dejando atrás el nido” tras estos dos primeros años de funcionamiento del centro. Toca valorar si es necesario ampliar el laboratorio para poder acoger más restos y visitantes, y estamos evaluando si es viable exportar este modelo a otros fósiles más delicados. Lo que sí sabemos es que hemos sido muy bien recibidos por la población de

Loarre, y este trabajo en conjunto con la población local ya está dando sus frutos. Este verano hemos excavado un nuevo yacimiento encontrado por Julián, un vecino del pueblo que aprendió lo que era un huevo de dinosaurio durante una visita con sus nietos a nuestro centro, y los supo reconocer en un paseo por el monte. Queda mucho trabajo por delante, pero sabemos que no van a faltar ni manos ni voluntades para llevarlo a cabo ●

El Laboratorio Paleontológico de Loarre es una iniciativa conjunta de la Universidad de Zaragoza y el Ayuntamiento de Loarre, y está financiado por la Comarca de La Hoya de Huesca/Plana de Uesca. El Proyecto Paleolocal está financiado por los proyectos PLEC2021-008203 y PID2021-122612OB-I00, financiado por MCIN/AEI/10.13039/501100011033 Unión Europea “NextGenerationEU”/PRTR, el Gobierno de Aragón [Grupo E18-23R: Aragosaurus: Recursos Geológicos y Paleoambientales].

El dinosaurio más popular

La réplica del esqueleto de *Diplodocus carnegii* que se exhibe en el Museo Nacional de Ciencias Naturales (MNCN-CSIC) desde 1913, tuvo una gran repercusión social ya que durante siete décadas fue el único dinosaurio montado en la península ibérica. Además de despertar el interés del público por la paleontología, afianzó al Museo en el ámbito internacional.

[Leer más ...](#)



Crónica de la desaparición de un escarabajo

El testigo más relevante de su existencia es una caja entomológica con algo más de 200 ejemplares que se conserva en el Museo Nacional de Ciencias Naturales (MNCN-CSIC). Era una especie frecuente en el centro de la península ibérica, pero el último ejemplar fue colectado en Getafe (Madrid) en 1956. A través de la colección de entomología del Museo podemos conocer su historia.

[Leer más ...](#)



La historia del legendario charrán chino

Después de seis décadas sin verlo, fue encontrado en las islas Matsu (China) en el año 2000. Su población reproductora apenas alcanza los 100 individuos. El Museo Nacional de Ciencias Naturales (MNCN-CSIC) custodia uno de los escasísimos ejemplares históricos que existen de una de las aves marinas más amenazadas del mundo.

[Leer más ...](#)



Los pueblos *aborígenes* y el mundo natural

Desde nuestra cultura occidental, a menudo olvidamos que hay otras formas de vivir en el planeta. Frente a las sociedades tecnocráticas en las que el vínculo con la naturaleza es puramente extractivo, hay numerosos pueblos indígenas (más de 400 millones de personas) cuya relación con el medio natural es sostenible y más respetuosa. Viven con la naturaleza, no frente a ella. En occidente tenemos mucho que aprender de esta relación para hacer frente a la profunda crisis ambiental que vivimos.



Canguro. Pintura rupestre de los aborígenes australianos donde aparece representado un canguro junto a una figura humana / Thomas Schoch. Wikipedia



Javier
Sánchez
Almazán

Los pueblos aborígenes: adaptación y supervivencia

Los pueblos aborígenes son los originarios de un determinado territorio, donde han vivido por un tiempo prolongado y desarrollado su cultura, que mantienen viva. Se denominan también pueblos autóctonos, indígenas o nativos. Actualmente existen cerca de 400 millones de aborígenes en el mundo, repartidos por todos los continentes, incluida Europa, donde subsiste en el lejano norte, en tierras de Laponia, el pueblo sami. Su existencia se ha visto profundamente transformada por su contacto con la civilización moderna, pero muchos viven aún de acuerdo a los principios de su cultura y sus tradiciones ancestrales o se esfuerzan en hacerlo. La vida de estos pueblos se desarrolla en plena naturaleza, de la que dependen por entero para subsistir. En consecuencia, han adquirido un amplio conocimiento del mundo natural, del que obtienen todo lo que necesitan y también los elementos que nutren sus creencias y mitos y configuran su cosmovisión.

¿Culturas primitivas? Sólo pueden considerarse así desde los patrones de una civilización, la nuestra, que en su vertiginoso crecimiento, para bien y para mal, no sólo ha perdido contacto con el medio natural, al cual ha degradado hasta extremos suicidas, sino que ha empezado a cuestionar la propia esencia de ser humano. Los pueblos aborígenes son, en relación a su contexto, un ejemplo de cómo nuestra especie es capaz de sobreponerse a todos los obstáculos y hallar soluciones creativas y geniales a los problemas más variados. Todos ellos han desarrollado técnicas y han creado instrumentos, utensilios y armas que les permiten cazar, construir sus viviendas, trasladarse y explotar los recursos a su alcance. Veremos aquí unos pocos ejemplos, que expresan esta perfecta adecuación al medio.

En torno al Ártico, en la región de Canadá, habitan los inuit (llamados en otro tiempo esquimales), un pueblo que ha sabido sobrevivir en un medio extremadamente hostil, donde el hielo forma parte del paisaje la mayor parte del año. Esta supervivencia la han logrado gracias a su talento para crear todo tipo de innovaciones técnicas. Así, el kayak y el trineo tirado por perros, para sus desplazamientos en agua o tierra, respectivamente, o las raquetas de nieve. También las gafas de hueso, de ranura estrecha, para amortiguar la intensa reflexión del hielo, el arpón de punta móvil y la técnica para elaborar prendas de pieles de zorro ártico o caribú. O el iglú, la vivienda construida con bloques de hielo en cuyo interior la temperatura puede alcanzar 40° C más que en el exterior.

Los pueblos autóctonos norteamericanos crearon centenares de culturas diferentes y otras tantas lenguas. Muchos de ellos desaparecieron ante el imparable avance blanco durante la expansión de los Estados Unidos. Otros han subsistido, reducidos dramáticamente en número y en la extensión de sus territorios. Algunos, como los iroqueses, ocupaban originariamente la región boscosa, de bosques caducifolios, situada entre Canadá y Estados Unidos, en la zona de los Grandes Lagos, explotando los recursos forestales, obteniendo pieles de numerosos animales, como los castores, y también cultivando determinados vegetales, entre ellos el girasol. Utilizaban la corteza de

●●
Los pueblos aborígenes se encuentran acosados hoy por el mundo moderno. Presiones políticas, geoestratégicas y económicas amenazan sus culturas y la propia supervivencia de sus poblaciones

Familia inuit en King Island en 1906
/ National Geographic, 1917





Representación de la caza del búfalo ilustrada por George Catlin en 1830

Retrato del jefe iowa, Nube blanca pintado por George Catlin entre 1844 y 1845



algunos árboles, como el olmo, para techar sus viviendas (las llamadas cabañas largas); también para fabricar sus canoas. Otros pueblos, como los lakotas (sioux), se extendían por las Grandes Llanuras, un ecosistema de pradera, donde se desplazaban siguiendo la migración del bison, básico para ellos, pues de él extraían cuanto necesitaban: desde la piel para hacer sus tiendas (los tipis) o confeccionar su ropa y todo tipo de prendas hasta los huesos y tendones que usaban para coser. Los caballos llevados por los españoles transformaron radicalmente su modo de vida, facilitando sus desplazamientos y el transporte en esas inmensas extensiones. En el Suroeste, en un ambiente desértico o semidesértico, han habitado desde hace más de mil años los navajos, pueblo adaptable que aprendió las artes de la ganadería, de la confección textil y de la platería con la llegada de los españoles. En el Noroeste, en la Columbia Británica y Vancouver, una región de frondosos bosques de coníferas, habitaban los nootka, chinook y otros muchos pueblos, dedicados a la caza, que incluía la ballena, la pesca del salmón y la recolección de toda clase de frutos del bosque.

Los usos que hacen de las plantas silvestres para la sanación y otras aplicaciones a menudo han sido utilizados por las grandes compañías farmacéuticas y químicas para aprovecharse de esa sabiduría y patentar como propias sus aplicaciones

Sus imágenes, plasmadas en objetos de uso cotidiano o de significado ritual, revelan un sentido estético notable que ejerció su influencia en figuras tan destacadas como Picasso, Archipenko, Modigliani o Gauguin

En Suramérica, en la selva amazónica, subsisten entre 300 y 400 pueblos, de los que los yamomamis son uno de los más conocidos. Muchos de ellos se sirven para cazar de cerbatanas con dardos impregnados con curare, sustancia con una potente neurotoxina procedente de diversas plantas: en Suramérica se extrae de *Strychnos toxifera*. También usan para pescar otra planta, el timbó (*Enterolobium contortisiliquum*), de propiedades narcóticas, que echan en los arroyos para aturdir a los peces, que después recogen.

Ya en África, perduran diferentes pueblos autóctonos. Los san (antiguos bosquimanos), los masai, los fang de Guinea Ecuatorial y los dogón de Mali son algunos ejemplos. Los san, pueblo sufrido donde los haya, el más antiguo de África, vivían tradicionalmente de la caza de los antílopes, a los que perseguían incansablemente durante grandes distancias tras herirlos. Hoy viven relegados a diversas zonas del desierto de Kalahari, donde aprovechan todos los recursos a su alcance, entre ellos los huevos de avestruz, que usan como recipientes para el agua. Por su parte los masai subsisten

en diversas zonas de Kenia y Tanzania, donde han visto reducido su territorio desde la época colonial británica y más tarde, con la creación de varios Parques Nacionales emblemáticos, como el Masai Mara y el Serengetti. Pueblo pastor, en otro tiempo la caza del león era la prueba que marcaba el paso a la edad adulta de los jóvenes del poblado.

Los aborígenes australianos son uno de los pueblos autóctonos más antiguos: llevan miles de años viviendo en Australia. Allí han desarrollado un poderoso instinto de supervivencia que incluye la caza de todo tipo de animales, desde canguros, para lo que se sirven del bumerán, a varanos y cocodrilos, además del aprovechamiento de tubérculos, raíces y otras muchas partes de los vegetales que crecen en su medio.

Nombrar y clasificar

El conocimiento del medio natural de los pueblos aborígenes va más allá de un aspecto puramente utilitario. Abarca también la ordenación de las plantas y animales de su entorno y el uso de nombres que identifican unas y otros diferenciándolos de especies afines. En esta tarea muchos de estos pueblos ponen un formidable empeño, así como en crear un vocabulario que nombre las diversas partes de los seres vivos.

La antropóloga francesa Germaine Dieterlen, que estudió a los dogón de Mali, halló que este pueblo distribuía los vegetales en 22 familias principales, algunas de las cuales subdividían a su vez en otros 11 subgrupos. Harold C. Conklin, dedicado al estudio de los hanunóo de Filipinas, comprobó que clasificaban a las aves de su entorno en 75 categorías diferentes, que llevaban un censo de 461 grupos zoológicos y que para describir las partes constitutivas y las propiedades de los vegetales utilizaban más de 150 términos. Los aimaras, investigados por W. La Barre, eran capaces de distinguir más de 250 variedades del género *Solanum*. De la seriedad

con que los guaraníes se tomaban la tarea de denominar a animales y plantas fue testigo el antropólogo J. G. Dennler, quien observó que se organizaban consejos de tribu para fijar los términos que mejor correspondían a los caracteres de las especies, clasificando con mucha exactitud a los grupos y los subgrupos.

Muchas culturas tienen sus propios sistemas de clasificación de la flora y la fauna, en ocasiones muy sofisticados. El alcance de dichas clasificaciones, desde el punto de vista de la ciencia moderna, viene limitado por el hecho de que, por lo general, estos pueblos carecen de conceptos que comprendan grandes grupos, por ejemplo, el de los vertebrados. Para la mentalidad aborigen un pez y un pájaro, por ejemplo, son seres esencialmente diferentes y cada uno en su medio ocupa su propia categoría. Los estudios de la etnobotánica han permitido el conocimiento de innumerables plantas silvestres y sus usos en la sanación y otras aplicaciones, ancestrales para estos pueblos. Por desgracia, a menudo estos estudios han permitido a las grandes compañías farmacéuticas y químicas aprovecharse de esa sabiduría y patentar como propias sus aplicaciones.

● ●
Los pueblos aborígenes se consideran una parte más del medio natural. Tienen una visión animista del mundo que les rodea. Un mundo donde rocas, plantas, animales, tierra, cielo, agua están dotados de conciencia propia

Conexión con la Naturaleza

Los pueblos aborígenes viven plenamente integrados en el medio natural. De ahí que se consideren una parte más de él. Todas sus creencias se hallan profundamente impregnadas de una visión animista del mundo que les rodea. Rocas, plantas, animales, tierra, cielo, agua están para ellos dotados de alma o conciencia propia. Todos los seres viven en íntima conexión, sustentados por las fuerzas naturales y radicados en la Madre Tierra, que los aimaras llaman Pachamama. Entre los yoruba del Níger esta convicción impregna todos sus actos y pensamientos.

La naturaleza provee no sólo los medios de subsistencia sino también de sanación. Muchos pueblos reclaman su parentesco con animales, mediante el totemismo, o incluso plantas, y veneran montañas, cursos de agua y bosques. Hay ritos de restitución para compensar las vidas que los cazadores arrebatan. Y ofrendas de agradecimiento y propiciación. El chamán, hombre-medicina o como quiera llamarse tiene un papel fundamental como mediador o vehículo entre las fuerzas espirituales y el mundo humano.

Los bailes, el uso de máscaras y todo tipo de representaciones expresan un mundo diverso, rico y a la vez extraño para la mentalidad moderna. Sin embargo, la humanidad vivió durante milenios en ese mundo (que forma parte sustancial aún de millones de personas) y todo ese legado ha dejado sin duda, de una u otra forma, su huella en todos cuantos nos consideramos hoy civilizados.

Expresión artística

Las diversas manifestaciones artísticas de los pueblos aborígenes reflejan bien el conocimiento que tienen del mundo natural. Cerámica, cestería, armas, prendas de vestir, máscaras, esculturas, pinturas rupestres o tatuajes a menudo son una prolongación imaginativa, rica en colorido y formas sugestivas, del mundo religioso de estas gentes. Una expresión plástica de sus mitos y creencias, tan poblados de metáforas y de significados. Los ejemplos son múltiples. Alcanzan gran belleza en la cerámica que hopis y zuñis elaboran en el suroeste norteamericano. También en las representaciones de los pueblos de la Columbia británica, donde animales totémicos como el

cuervo, el oso o la ballena son profusamente representados en tallas, telas o artículos de cestería. Las máscaras de los pueblos africanos, como los dogón o los fang, o los tatuajes de los maoríes ofrecen un rico repertorio de representaciones zoomorfas. Asimismo encontramos registrada la fauna de modo muy expresivo en las pinturas rupestres de los san y de los aborígenes australianos.

Plasmadas sus imágenes en objetos de uso cotidiano o en otros de significado ritual, todas ellas revelan un sentido estético notable, que ejerció su influencia en las vanguardias artísticas, en figuras tan destacadas como Picasso, Archipenko, Modigliani o Gauguin, entre otros.



Representación de un oso realizada por pueblos aborígenes del noroeste de Norteamérica

La supervivencia de los pueblos aborígenes

Todos los pueblos aborígenes se encuentran, en mayor o menor medida, acosados hoy por los valores, los intereses y las urgencias del mundo moderno. Presiones políticas, geoestratégicas y económicas amenazan no sólo la continuidad de sus culturas, sino también la propia supervivencia de sus poblaciones.

Los san se han visto confinados en territorios desérticos donde el gobierno de Bostwana les niega hasta el uso de los escasos pozos de agua existentes. Los masai han perdido muchas de sus tierras ancestrales. Las tribus ama-

zónicas están siendo diezmadas por quienes ansían destruir la selva para convertirla en pastos, plantaciones de monocultivo o explotaciones mineras o petrolíferas. Las poblaciones de Sulawesi o Irian Jaya son víctimas de una política de trasplante forzado de población javanesa por el gobierno indonesio. Por su parte, muchos pueblos autóctonos norteamericanos malviven en reservas depauperadas donde el alcoholismo y la desocupación se ceba en sus jóvenes. Son sólo algunos casos de las múltiples agresiones que estos pueblos sufren.

El tiempo corre en su contra. Pese a la constitución de organizaciones y foros en todo el

mundo que tratan de unir sus voces a favor de sus derechos. A despecho de tantos discursos demagógicos del populismo indigenista en América Latina. Y de tantas declaraciones tan bienintencionadas como a menudo poco eficaces.

Además del valor intrínseco de tantos aspectos de su cultura (integración en el medio, espiritualidad, espíritu comunitario, etc.) y de la obligación moral y humana de salvaguardar sus vidas, estos pueblos acaso sean la última esperanza para proteger parajes naturales que son auténticos paraísos de biodiversidad y tienen un valor científico, estético y cultural incalculable.

Para saber más

O. La Fargue, *Indios americanos*. Ediciones Gaisa. 1968.

C. Levi-Strauss, *El pensamiento salvaje*. Fondo de Cultura Económica. 1964.

El contacto con la naturaleza. El conocimiento del medio natural de los pueblos aborígenes en [YouTube](#)

Campamento piegan, tribu de los "pies negros". Imagen tomada por Edward S. Curtis en 1900



● ●
Los pueblos aborígenes son, en relación a su contexto, un ejemplo de cómo nuestra especie es capaz de sobreponerse a todos los obstáculos y hallar soluciones creativas y geniales a los problemas más variados

Pastores, un tesoro ambiental y social en extinción



40

41



Xiomara
Cantera
Arranz

El abandono de vastas áreas de la Península está dejando la producción alimentaria en manos de muy pocas empresas mientras se pierden los beneficios sociales y ambientales del pastoreo. Si realmente queremos un planeta más sostenible, es imprescindible revisar el modelo de consumo y trasladar a los precios de los alimentos el impacto social, ambiental y de salud pública que tienen las diferentes maneras de producirlos y comercializarlos.

La carretera nacional 110 une las poblaciones de Soria y Plasencia, cruzando varias zonas con densidades de población extremadamente bajas. Muchos de quienes la transitan los fines de semana van por la zona para comer cordero y cada día, tras una curva cerrada, alguno de los vehículos se topa con alguno de los rebaños de ovejas que cruza por el paso de ganado de la carretera a la altura de Saldaña de Ayllón, en Segovia. Muchos de quienes se ven obligados a frenar se indignan ante un obstáculo en la carretera que parece traído de otros tiempos u otros lugares. Como la mayoría, desconocen lo que hay detrás de una de las comidas más características de la Península. Y es que miles de personas disfrutaban cada año degustando asados y chuletas de cordero lechal en elegantes asadores, mesones castellanos o celebraciones familiares. Una tradición en la que la cantidad de carne ha ido menguando a la vez que aumentaba su precio. Según los datos del Ministerio de Agricultura, pesca y alimentación, el precio de la venta al por mayor de la canal de cordero

de hasta 19 kilos pasó de 663 a 844 €/100 kg entre 2020 y 2023, un aumento que no se ha visto reflejado en la prosperidad de los pequeños productores.

“Hace años que tenían que haber hecho un paso de ganado como Dios manda, pero como no se acuerdan de nosotros más que para votar. Bueno, somos tan pocos que ni siquiera se acuerdan para eso”, comenta con sorna Luis Alonso Moreno que, junto a su hermano Alfredo, mantiene una explotación de ganado ovino en extensivo. Es decir, son pastores. La familia Alonso Moreno lleva décadas viviendo de un rebaño que nunca supera el millar de ejemplares porque según Luis “más de mil ovejas es demasiado para estas tierras porque aplastan el terreno y lo echan a perder”. Son las ovejas que, a base de vender corderos, han dado de comer a su familia durante años. “La mayor parte de los lechales se venden para asar, pero algunos, los que vemos que son buenos, los reservamos para reponer a las ovejas y los sementales”, explica Alfredo.



Luis Alonso Moreno junto a su rebaño en Saldaña de Ayllón, Segovia / Zape fotógrafo

Los dos hermanos llevan trabajando juntos más de tres décadas, probablemente por eso se entienden sin hablar.

Cada día se distribuye más o menos de la misma manera, comienzan sacando de sus corrales a las ovejas que saldrán a pastar. Algunas, las que están recién paridas, las que tienen algún problema o, según la época, los sementales, se quedan en la nave. Una vez que las ovejas salen, los dos hermanos limpian los comederos, arreglan las camas con paja y rellenan cada uno de los pesebres con el complemento de forraje que las ovejas comerán cuando vuelvan de su paseo diario. Los perros esperan mientras los pastores se organizan sin necesidad de cruzar palabra. Da igual que sea quince de agosto o uno de enero y toda España esté de vacaciones, no importa que caiga una nevada o haga un viento horrible, el cuidado de las ovejas es diario. La rutina se repite como si fuera una coreografía ensayada donde la música la ponen los balidos. “A aquellas les quitamos los corderos ayer y los están lla-

●●
El abandono rural es uno de los mayores problemas a los que se enfrenta el medioambiente en Europa, pero tanto los gestores como la población obvian el vínculo inseparable que hay entre la gestión agroganadera y la ecología

mando”, me explica Alfredo ante el quejido casi humano de una oveja que llama a su cría. Solo cuando tenga la comida delante cesará su llanto.

Sin relevo a la vista

Pese a lo duro de la tarea, a ningún pastor le gusta abandonar a su rebaño. Quienes se ven obligados a dejar de encargarse de las ovejas antes de jubilarse, lo hacen o bien por enfermedad, o bien porque no encuentran un pastor que tome el relevo. “Si seguimos así, cordeiros como el que te has comido esta navidad, a la vuelta de unos años no los vas a encontrar, porque ahora se estabula el ganado y es otra cosa: la carne, la grasa, el sabor cambia mucho”, se lamenta Alfredo. Los dos hermanos

ven muy complicado que el oficio se mantenga pese a que empieza a haber marroquíes que se están haciendo cargo de algunos rebaños y también iniciativas como las que muestra el documental de Silvia Pradas, *La senda del pastor*, con cooperativas que hacen el trabajo diario más llevadero.

Desde el colectivo Ganaderas en red, una agrupación de más de 170 ganaderas que lleva décadas trabajando en extensivo en toda España, apuntan a más variables en la ecuación que se resuelve con la desaparición de la ganadería extensiva: “La gente más joven no quiere continuar con este oficio y el que lo intenta lo tiene muy complicado. Se exigen unas condiciones para comenzar que son inasumibles si no se parte con un gran capital



La senda del pastor, un documental dirigido por Silvia Pradas

Un viaje por la vocación de seis pastores que ven cómo la profesión que aman llega a su fin. Un recorrido a lo largo de un año que nos permite comprender qué los ha llevado hasta allí y hacia dónde se dirigen. Una reflexión sobre un estilo de vida que trata de preservar una antigua profesión que parece no tener lugar a medida que la sociedad evoluciona. En España, se instauró la idea de que las personas que vivían en el campo eran paletos y que debían trasladarse a las ciudades para crear industrias. Hoy en día, esta opinión apenas ha cambiado, y son pocos los pastores que sobreviven en las zonas rurales intentando conservar una profesión ancestral.

Ve aquí el trailer de una película que emociona, informa y acerca una forma de vida tan olvidada como necesaria

Hazte Amigo del Museo



SOCIEDAD DE AMIGOS DEL MUSEO NACIONAL DE CIENCIAS NATURALES

Ventajas de los Amigos:

- Acceso gratuito a las exposiciones del Museo.
- Recibe información de las actividades que se realizan para el público en el Museo.
- Obtén un 10% de descuento en los artículos que se venden en la tienda-librería del Museo.
- Disfruta de importantes descuentos al inscribirse en los cursos y seminarios.
- Entrada gratuita ó reducida a 50 de los museos integrados en la Federación Española de Amigos de los Museos (FEAM).

Requisitos:

Rellena una ficha de inscripción con el correo electrónico donde desees que se te envíe la información de las actividades que se organizan para el público.

Para ser Amigo del Museo Nacional de Ciencias Naturales:

Abona una cuota anual que es de 30 euros, para los mayores de 18 años, y de 12 euros, para los menores.

inicial. Da igual que vayas a tener un rebaño de 50 cabezas que uno de 2000, la inversión inicial es enorme y las subvenciones actuales apenas dan para pagar una nave donde guardar al ganado”, explica Charo García de la red de pastoras. “Por su parte, la PAC [Política Agraria Común] no está bien orientada en esa línea. El acceso a la tierra para la gente que se incorpora desde cero, sin transmisión de rebaño y/o patrimonio, es muy difícil. Como no hay acceso a la tierra tampoco se puede acceder a las ayudas de la PAC. Además, quienes sí acceden a ellas, no necesitan demostrar que sus ingresos provienen del campo y ahí se cuelan las enormes extensiones de tierra de los grandes propietarios que, en su mayor parte, las obtuvieron en el último siglo. Nosotras los conocemos como “Agricultores de sofá” y acaparan casi el 50% de las subvenciones. La falta de servicios e infraestructuras cercanas a

Desde el colectivo Ganaderas en red, apuntan variables como las trabas administrativas, la dificultad para acceder a las ayudas o el nuevo modelo social, en la ecuación que se resuelve con la desaparición de la ganadería extensiva

las zonas marginales donde suele estar la ganadería extensiva acrecienta el problema. Nadie quiere vivir donde no hay servicios básicos como escuela o centro de salud”, comenta.

“En esta sociedad somos cada vez más individualistas. La gente va a lo suyo. Excepto yo, que voy a lo mío”, bromea Luis. “Por otro lado”, reflexiona Charo, “sólo se valora el dinero y la apariencia. El consumidor prefiere tener un iPhone porque eso se ve, pero luego se gasta el mínimo en comer. No saben que la alimentación es la base para tener una buena vida. Si falla la alimentación, falla la salud física y mental”.

Tampoco ayuda la falta de comunicación entre los propios pastores y la escasez de formación reglada que fomente el interés por este oficio tan masculinizado. Según Luis, cada pastor se organiza en solitario, hay poca colaboración dentro del colectivo y así es muy complicado mejorar el trabajo a partir del conocimiento de todos. Eso sin mencionar las trabas para la venta directa de sus productos. “Tal y como está la legislación ahora mismo, te hacen sentir que casi eres un criminal por darle leche a un vecino. Eso sin contar con la enorme carga administrativa que soportamos quienes dirigimos pequeñas empresas familiares”, explica Francisco Martín, que regenta una pequeña explotación de vacuno en la zona.

El oficio no es lo único que se pierde

Los espacios naturales en la península ibérica son el resultado de miles de años en los que el ser humano ha explotado los recursos dando lugar a los paisajes históricos. En ellos coexisten zonas forestales con estructuras alteradas por la explotación de la madera y otros recursos, con ecosistemas seminaturales intercalados con otros más degradados como los campos de cultivo. Un mosaico de paisajes que, hasta hace poco, sostenía la riqueza natu-

ral de la Península. En este contexto, la ganadería extensiva tiene un papel fundamental. Más allá de la producción de carne, todos deberíamos ser conscientes de cuánto necesitamos estas prácticas si queremos que la naturaleza nos siga proveyendo de los elementos básicos que nos permiten vivir en el planeta.

El ir y venir de los pastores con sus rebaños, evita que los bosques se cubran de maleza y se conviertan en pasto de las llamas en los intensísimos incendios forestales que provocan las nuevas condiciones ambientales. Las ovejas reparten las semillas con su bagaje continuo y abonan el monte y los pastos en los que pacen. Quienes viven en los pueblos de regiones como Zamora, Teruel o Soria son conscientes de que un pueblo que pierde a sus pastores se enfrenta, además de a la consabida despoblación, a la matorralización de las áreas circundantes y la pérdida de los caminos. Sin ganado, además, los problemas afectan también a otros actores del ecosistema. Desde los grandes carroñeros que, según una investigación del CSIC, se ven beneficiados por las prácticas ganaderas tradicionales, hasta la proliferación de malas hierbas que disminuye con el ramoneo de las ovejas. Y es que, el modelo de negocio que llevan siglos defendiendo los pastores, igual que las explotaciones agrícolas familiares, es garante del mantenimiento de las áreas naturales en nuestro país. No en vano, el abandono rural es uno de los mayores problemas a los que se enfrenta el medioambiente en Europa, pero, ante los gestores como la población obvian el vínculo inseparable que hay entre la gestión agroganadera y la ecología.

Las numerosas dificultades y la enorme desigualdad a las que se enfrentan quienes emprenden en el mundo rural solo dejan espacio a la ganadería industrial. El tipo de industria que se lleva potenciando desde los años 60, sí hace menos de 70 años, está basada en la industrialización y la deslocali-



Lorena Genzor, pastora en Pobar, Soria, es una de las protagonistas del documental *La senda del pastor*/ CREW FILMS



El etiquetado debería reflejar el origen de la carne, especificando si perjudica o favorece la biodiversidad, porque cada vez hay más personas que se preocupan por el origen de los alimentos y productos que consumen

José Luis Hernández con su rebaño en la ribera del río Alfambra en Galve, Teruel/ CREW FILMS



zación de la producción de alimentos con el maltrato animal y la destrucción de los ecosistemas que conlleva, la contaminación de los acuíferos, la reducción de los puestos de trabajo asociados y el aumento de los problemas que sufren las regiones despobladas del país. Las macroindustrias logran beneficio por dos partes ya que juegan con las mismas reglas, sí, pero ni el precio de la carne y la leche que producen refleja el daño ambiental que causan ni la ganadería extensiva ve reflejados en su economía los beneficios que aporta. Es vital que dejemos de favorecer a las grandes industrias en detrimento de las pequeñas empresas agroganaderas, porque las segundas son las que generan empleo, evitan la despoblación y favorecen la sostenibilidad ambiental. Y es que, igual que hay enormes diferencias entre podar una zona boscosa y deforestarla, el im-

pacto de un rebaño de mil ovejas que pastan no es comparable al de una granja donde miles de ejemplares permanecen estabulados dejando de realizar los servicios asociados al pastoreo y provocando un gasto excesivo de agua, energía y medicamentos.

Una primera medida para revertir esta situación debería ser trabajar en el etiquetado para que los consumidores sepan el origen de la carne que compran y si perjudica o favorece la biodiversidad, porque cada vez hay más personas que se preocupan por el origen de los alimentos y productos que consumen. En segundo lugar, es hora de revisar el modelo de consumo para que los precios reflejen los costes sociales, ambientales y de salud pública que provocan las macrogranjas. Porque si tenemos en cuenta los efectos ambientales que

tienen las distintas formas de criar animales, nos daremos cuenta de lo cara que nos está saliendo esa carne industrial que se vende tan barata en las grandes superficies.

Tanto tiempo anteponiendo lo urbano y desarrollando políticas que fomentan el abandono rural, han calado en la sociedad, donde parece que está institucionalizado que quienes se quedan en el campo son aquellos que no sirven para nada más. Los centros urbanos siguen siendo el lugar deseado, lo único que parece que está bien para vivir, el objetivo que persigue la mayoría de la población, pero ¿es un deseo real o solo nos dejamos llevar por la mayoría, como hacen las ovejas?

El rebaño de la familia Alonso Moreno, casi un millar de ovejas que pastan diariamente en el entorno de Ayllón, Segovia / Zape fotógrafo

●●
Quienes viven en los pueblos de regiones como Zamora, Teruel o Soria son conscientes de que un pueblo que pierde a sus pastores se enfrenta, además de a la consabida despoblación, a la matorralización de las áreas circundantes y la pérdida de los caminos





En la imagen, Luis Alonso Moreno paseando a las ovejas que llevan dando de comer a su familia durante décadas. / Zape fotógrafo

Luis lo tiene claro, vivió varios años en Madrid, pero volvió por voluntad propia.

—Aquello no me gustaba y ser pastor sí.

—¿Qué es lo que más te gusta?— le pregunto.

—Pues todo.

—Hombre, habrá partes del trabajo que disfrutes más que otras, ¿no?

—Pues no, porque no hay una cosa sin la otra. El trabajo de pastor es un todo, no hay cosas que puedas dejar de hacer, así que, me gusta todo.

Dándole la espalda a las comunidades rurales, regalamos el tesoro ambiental que alberga nuestro país a las explotaciones industriales. El sistema es sencillo. Primero se vacía el territorio a base de dejarlo sin salidas para la po-

blación y después ponemos en manos de las grandes industrias agroalimentarias el capital natural de la península ibérica. Empresas que se marcharán de la comarca cuando su forma de producir esquilmando los recursos deje tierras yermas y aguas insalubres. ¿Hasta cuándo podremos continuar con este modelo? ●

Rutas → singulares ↘

Visitas guiadas temáticas por las principales exposiciones del museo en horario exclusivo para público adulto. ¡Una oportunidad única de visitar el museo y conocer numerosas curiosidades!

Entre la ciencia y la leyenda

23 de abril de 2024

En la búsqueda por el conocimiento científico, la ciencia sigue albergando hallazgos y curiosidades que parecen sacados de una historia de leyenda.

De dinos a aves

28 de mayo de 2024

¿Qué tienen en común los dinosaurios y las aves? Un viaje que dará comienzo en el mundo de los dinosaurios y finalizará en la diversidad de aves actual.



Cicatrices de guerra

El símbolo nos delimita, pero también nos empobrece. En el espacio y el tiempo. Nosotros y ellos. Ahora y antes. La guerra y la paz.

ANGOLA

Texto y fotos



Javier
Lobón
Rovira

Angola es uno de los países más ricos del continente africano. Sin embargo, esa riqueza no se ve reflejada en el bienestar de su población ni en la protección del capital natural del que dispone el país. Hace ya dos décadas que la ciudadanía dejó atrás una guerra civil de casi treinta años, pero las cicatrices de ese conflicto y el expolio continuado de recursos que sufre el país ralentizan la llegada de un futuro en el que se cuiden tanto a las personas como a las especies que pueblan su exuberante naturaleza.

Tres veces mayor que España y con la mitad de sus habitantes, Angola lucha por sobrevivir, devastada, abandonada y empobrecida. Un país de polos opuestos que se repelen: de mundos que se sumergen en una misma ciudad desafiando la lógica y el sentido común. Su capital, Luanda, que fue declarada en 2017 la ciudad más cara del mundo, refleja en sus calles toda la pobreza de un continente.

Una nación que brilla por su inmensa biodiversidad y donde un cruce de vidas regala un abanico de biomas único en el mundo. Bosques tropicales, que se extienden desde el norte hacia la densa sabana del miombo que tapiza las llanuras del interior del país. Mientras el desierto, llegado desde el sur, cubre la zona costera, transformándose en el único kaokoveld. Dos mundos en una misma nación separados por la gran escarpa, una enmarañada y tortuosa falla que se eleva imponente desde el nivel del mar hasta superar los 2000 m en sus puntos más altos en menos de doscientos metros de distancia. Una barrera natural que rompe el país de este a oeste, y supone una increíble fuente de diversidad.

Angola es un lugar donde nuevas especies se describen a diario, y otras, tras años pensando que se habían extinguido, reaparecen en ese desconocido sur. Reptiles, mamíferos, aves o anfibios. Especies tropicales que se deslizan por las cuencas del Río Congo, y otras que se ocultan bajo la masa de arena del desierto del Namibe. Probablemente, uno de los lugares más biodiversos del mundo, si contamos todas esas especies que faltan por describir. Una realidad que puede que en Angola nunca se llegue a escribir.

Dicen que la guerra de los hombres suele dar una tregua a la vida de la fauna salvaje, pero no ocurre así en Angola, donde el hambre y la penuria han sitiado a todo animal que pudiera servir de alimento. La perentoria situación de muchas personas incluso llevó al abismo de la extinción al símbolo del país, la palanca negra, *Hippotragus niger variani*, y todavía lucha por sobrevivir.

Angola es un lugar de límites extremos donde continuamente se cruzan las fronteras entre la vida y la muerte. Mientras unos se hacen fotos

Un rana arborícola cuya identidad permanece controvertida en el angoleño enclave de Cabinda

En Angola conviven especies tropicales que se deslizan por las cuencas del Río Congo con otras que se ocultan bajo la masa de arena del desierto del Namibe





Luanda, la capital, fue declarada en 2017 la ciudad más cara del mundo, pero, a la vez, en sus calles puede verse reflejada toda la pobreza de un continente

de victoria, otros tienen lo justo para subsistir. Los niños ganaderos que subsisten vendiendo leche en los polvorientos márgenes de las pistas de tierra tienen el mismo origen que los diamantes que se exhiben en las elegantes joyerías parisinas. Los más pobres y los más ricos conviven en un país donde la desigualdad y la corrupción lastran fuertemente su historia futura.

La colonización previa, principalmente portuguesa, les dio la lengua común. Portugueses y durante un tiempo holandeses que, desde puertos angoleños, poblaron de esclavos las nuevas tierras del Brasil. Hoy Es difícil pensar en cómo será el mañana en Angola, un país que, tras una guerra civil que se prolongó desde 1975 a 2002, busca su lugar en el mundo. Un lugar estable y con igualdad de oportunidades.

Un grupo de militares angoleños observa mientras investigadores del CIBIO analizan una culebra de agua (*Grayia ornata*)



Una nación con un abanico de biomas único en el mundo. Bosques tropicales, que se extienden por el norte hacia la densa sabana y el desierto, llegado desde el sur, que cubre la zona costera

Con una gran riqueza natural en diamantes, petróleo, bauxita y otros minerales, Angola está considerada como una de las naciones africanas más ricas en recursos naturales. Pero el flujo de la riqueza se va por el embudo que filtra la frontera de país y que deja mucho fuera y poco dentro. A esta pérdida de riqueza se suman los fuegos que barren el país de punta a punta o la lucha de especies emblemáticas por no desaparecer. Lamentablemente, la acción de protección contra estos animales amenazados parece que de momento se queda en el uso de su imagen como decoración de las fachadas de importantes edificios.

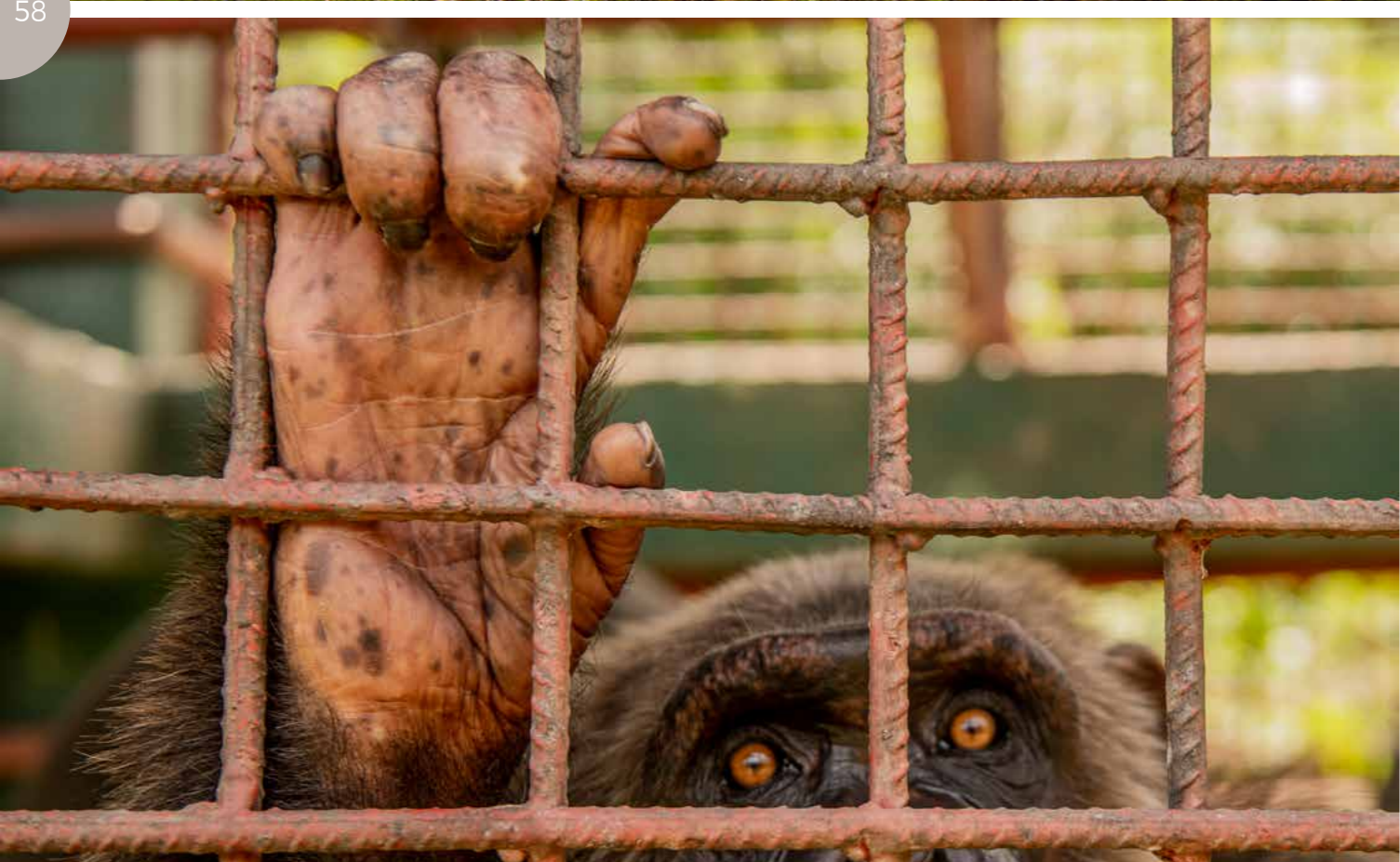
Pese a todo, el futuro se empeña en existir. Ese futuro que se fija en el medio millón de km2 de bosques y sabanas, y una natalidad

La "crema de mani" o crema de cacahuete es una importante fuente de alimento de las regiones norteñas de Angola





Especie de sapo enano
(*Poyntonophrynus nambensis*)
que fue descrito a finales de
2023 como un endemismo de la
cordillera central de Angola. Una
especie que, pese a que acaba de
ser descubierta, ya se encuentra
en peligro de extinción



●●
*Afortunadamente hay un
hilo de la esperanza que
recorre las tierras angoleñas.
Este inmenso y rico país
tiene la oportunidad de
construir un mañana donde
nadie se reconozca como lo
que ha sido y todos miren
hacia lo que todavía queda
por hacer*

Angola alberga algunas de
las últimas poblaciones de
chimpancé y gorila en el
Oeste Africano. Pero no por
mucho tiempo...

que sitúa al país entre los diez primeros del mundo en ese ranking. Es una paradoja de la existencia como, pese a la exterminación que siembran la guerra y la desigualdad, la vida sigue luchando por resistir. Afortunadamente, como el de muchas más naciones del África subsahariana, hay un hilo de la esperanza que recorre las tierras angoleñas. Este inmenso y rico país tiene la oportunidad de construir un mañana donde nadie se reconozca como lo que ha sido y todos miren hacia lo que todavía queda por hacer.

Convertir las ciudades en lugares habitables sin abandonar las poblaciones tradicionales. Hacer del respeto a las personas y la salvaguarda de recursos naturales banderas del país. Convertir el territorio en un lugar donde los niños puedan disfrutar de su niñez y sus familias puedan permitirlo. Todo eso será posible si quienes gobiernan tienen en cuenta a los ciudadanos y promueven un uso regulado y sensible de la naturaleza. Todo esto será posible si los propios angoleños valoran y protegen su país y el resto de actores internacionales trabajan porque, como mínimo, se respeten los derechos humanos.

Angola, un lugar donde las cicatrices de guerra se cierran lentamente para dibujar un nuevo futuro en la piel herida de este maltratado país. Angola, un país que puede convertirse en un ejemplo donde los símbolos se conviertan en realidades, una realidad que dé brillo a las tierras de este gran país ●

Breves de investigación

Descubre algunos de los artículos científicos que han publicado diferentes equipos de investigación del MNCN



Describen el canto de la misteriosa rana filipina "Barbourula busuangensis"

Así suena el canto de *Barbourula busuangensis*, una rana filipina muy desconocida que ha sido la protagonista de un estudio reciente publicado en la revista *Salamandra*. *German Journal of Herpetology*. En él, un equipo internacional de investigadores ha descrito el canto de este anfibio y ha descubierto que es diferente al del género con mayor parentesco, *Bombina*, y más grave (frecuencia de unos 250 Hz y duración media de 1,2 segundos) que el de otras especies adaptadas a la vida en ríos de corrientes muy rápidas. El canto, de ejemplares en cautividad y en la naturaleza, se encuentra en la Fonoteca Zoológica del MNCN, donde también se puede consultar la lista Cantos de las ranas del mundo y acceder a las vocalizaciones de otras especies.

Leer más ...

Bosch, J., Afuang, L., Miñarro, M., Lansac, C., Márquez, R., Brown, R., ... & De la Riva, I. (2023). The calls of the poorly known Philippine Flat-headed frog, *Barbourula busuangensis* (Anura: Bombinatoridae).

Una diversidad mayor de escarabajos mejora la sostenibilidad de los pastizales

Un equipo internacional ha publicado un estudio en *Nature Communications* que evalúa cómo la diversidad de escarabajos coprófagos afecta la descomposición del excremento en pastizales de diferentes regímenes ganaderos. Los resultados aportan información crucial para la gestión sostenible de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en el sector agrícola. Sugieren que fomentar la diversidad funcional en paisajes agrosilvopastorales puede equilibrar la producción alimentaria con la conservación de la biodiversidad, reforzando la importancia de estrategias de manejo agrícola y ganadero que promuevan esta diversidad. El estudio, realizado por 67 investigadores de más de 20 países, se enfocó en la relación entre la intensidad ganadera, el clima, la biodiversidad y la descomposición del excremento.

Leer más ...

Noriega, J.A., Hortal, J., de Castro-Arrazola, I., et al. (2023). "Dung removal increases under higher dung beetle functional diversity regardless of grazing intensification". *Nature Communications*, 14: 8070. doi: <https://www.nature.com/articles/s41467-023-43760-8.pdf>



Los alimoche crían mayor número de machos en Canarias que en la Península

Un equipo de investigación ha comprobado que las parejas de alimoche, *Neophron percnopterus*, en las islas Canarias, frente a lo que ocurre en la Península, crían más pollos machos que hembras. Es posible que esta variación se deba a que criar alimoche hembra conlleva un mayor coste debido a su mayor tamaño, y los recursos disponibles en las Canarias orientales, la zona donde crían, podrían ser más escasos dada su aridez. La relevancia de esta investigación, que se ha prolongado en el tiempo durante casi tres décadas, es que las variaciones en la proporción de sexos de los pollos de poblaciones tan amenazadas como las de alimoche, pueden generar alteraciones peligrosas que lleguen a comprometer su viabilidad.

Leer más ...

G. Gómez-López et al. (2023) Insularity determines nestling sex ratio variation in Egyptian vulture populations del papaer. *Ecology and Evolution* DOI: <https://doi.org/10.1002/ece3.10371>



Descubren un nuevo felino que habitó Madrid hace más de 15 millones de años

Un equipo de paleontólogos del Museo Nacional de Ciencias Naturales (MNCN-CSIC) acaba de describir un nuevo género y especie de felino que vivió en Madrid hace alrededor de 15,5 millones de años, en el Mioceno Medio, al que han bautizado como *Magerifelis peignei*. Este descubrimiento es crucial para conocer la evolución de los felinos, ya que constituye una nueva forma de felino hasta ahora desconocida, con dentición primitiva y mandíbula muy robusta. El nombre del género hace referencia a la ciudad de Madrid (fundada como *Magerit*) seguida de *Felis* (gato en latín), mientras que la especie está dedicada a Stéphane Peigné, paleontólogo francés que colaboró muchos años con el equipo hasta su fallecimiento en 2017. La descripción se ha hecho a partir de una mandíbula que fue recuperada en 2007 en el yacimiento paleontológico descubierto durante las obras de mejora del intercambiador de transportes de la estación madrileña de Príncipe Pío.

Leer más ...

Manuel J. Salesa, Jesús Gamarra, Gema Silíceo, Mauricio Antón & Jorge Morales (2024) Unraveling the diversity of early felines: a new genus of Felinae (Carnivora, Felidae) from the Middle Miocene of Madrid (Spain). *Journal of Vertebrate Paleontology*. DOI: 10.1080/02724634.2023.2288924.



Revelan la importancia de las canteras renaturalizadas para las poblaciones de anfibios

Un estudio ha destacado la importancia que tienen las canteras renaturalizadas para albergar grandes poblaciones de anfibios en zonas donde los puntos de agua de origen natural son muy escasos. Para ello, han estudiado dos especies amenazadas por la fragmentación de sus hábitats en el sureste de la Comunidad de Madrid: el gallipato, *Pleurodeles waltl*, y el sapillo moteado común, *Pelodytes punctatus*. Los resultados muestran que las charcas temporales que se forman en canteras renaturalizadas constituyen hábitats de gran valor ecológico para los anfibios, al ser capaces de sustentar poblaciones numerosas y facilitar la conectividad con otros núcleos reproductores cercanos.

Leer más ...

Gómez-Ramírez, F., Pérez, M. Á., Caballero-Díaz, C., Sánchez-Montes, C. & Martínez-Solano, I. (2023). The importance of naturalized quarries as amphibian breeding sites: a case study in central Spain. *Basic and Applied Herpetology* 37: 29-44. DOI: <https://doi.org/10.111160/bah.248>



La nueva población de pinzón azul de Gran Canaria es genéticamente viable y se ha multiplicado por 14 en 9 años

El pinzón azul de Gran Canaria, *Fringilla polatzeki*, es un ave endémica de las Islas Canarias que, con una densidad que oscila entre las 9 y las 16 aves/km², ostenta el triste récord de tener la menor densidad registrada para pequeños pájaros forestales en el Paleártico. Esto, sumado a que hasta hace apenas 10 años solo existía una población de alrededor de 300 adultos en los 40 km² de la Reserva Natural Integral de Inagua, en Gran Canaria, lo convierten en un firme candidato para pasar a formar parte del listado de especies extintas del planeta. Sin embargo, gracias a las acciones de conservación emprendidas, la situación de la especie ha mejorado sensiblemente. Así lo demuestra un trabajo publicado en la revista *Animal Conservation* en el que han comprobado el éxito de las acciones emprendidas en la isla. En concreto, han evaluado la viabilidad de la población que fue trasladada (traslado de algunos ejemplares a una zona distinta a la que habitan para tratar de establecer una nueva población viable) al bosque de La Cumbre. Los ejemplares de la nueva población provenían tanto de ejemplares criados en cautividad como de individuos juveniles de la población de Inagua.

Leer más ...

Illera, J.C.; Delgado, A.; Trujillo, D.; Carrascal, L.M. (2023). A multiple trait assessment provides insights into the short-time viability of a newly founded population in an endangered island passerine. *Animal Conservation* DOI: <https://zslpublications.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/acv.12927>



Tendidos eléctricos y telefónicos, atropellos y gatos asilvestrados aceleran la extinción de la hubara canaria

Demuestran en un estudio que los tendidos eléctricos y telefónicos, los atropellos en carretera, los vallados de alambre y los gatos asilvestrados están acelerando el declive demográfico de la hubara canaria, *Chlamydotis undulata fuertaventurae*. Los investigadores llevan 8 años analizando las poblaciones de esta ave marcando ejemplares con dispositivos de seguimiento GPS, lo que les ha permitido conocer al detalle las problemáticas a las que se enfrenta esta especie amenazada, endémica en las Islas Canarias y todo un emblema de la fauna del archipiélago.

Leer más ...

Alonso JC, Abril-Colón I, Utero A, Palacín C. 2024. Anthropogenic mortality threatens the survival of Canarian houbara bustards. *Scientific Reports* 14, 2056 (2024). <https://doi.org/10.1038/s41598-024-52641-z>

Diseñan un protocolo de monitorización para la conservación de cuevas con arte rupestre

Un estudio reciente publicado en la revista *Journal of Environmental Management*, en el que describen un protocolo de monitorización microbiológica y ambiental de cuevas de arte rupestre como medida preventiva para asegurar su conservación. Gracias a este protocolo y mediante el seguimiento de variables como el microclima, las partículas del aire y los microorganismos presentes en el ambiente, han determinado que la cueva de La Garma, en Cantabria, empleada como modelo de estudio, no es adecuada para su explotación turística ya que afectaría a su estado de conservación.

Leer más ...

Martin-Pozas, T., Fernandez-Cortes, A., Cuezva, S., Jurado, V., Gonzalez-Pimentel, J. L., Hermosin, B., Ontañón, R., Arias, P., Cañaveras, J.C., Sánchez Moral, S. & Saiz-Jimenez, C. (2024). Microclimate, airborne particles, and microbiological monitoring protocol for conservation of rock-art caves: The case of the world-heritage site La Garma cave (Spain). *Journal of Environmental Management*, 351, 119762. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2023.119762>



La venta masiva de aves por internet puede amenazar su conservación

Un equipo de investigadores ha analizado la venta de aves a través de redes sociales. El estudio, publicado en la revista *Ardeola*, destaca que Facebook es la red social con mayor porcentaje de ventas y que, entre las especies comercializadas, algunas no cumplen la normativa de tráfico de especies, lo que supone un peligro potencial para la conservación de estos animales y de sus entornos.

Leer más ...

Elkhouri-Vidarte, N., Díaz, M., Martín-Torrijos, L., Gamero, M. B. & Rubio, A. C. (2023). The bird trade in Spanish social media: Popularity and potential negative consequences. *Ardeola*, 71(1), 3-18. DOI: <https://doi.org/10.13157/arla.71.1.2024.ra1>



Las hembras de oso pardo escogen las oseras en función del riesgo de infanticidio

Un grupo internacional de investigadores ha publicado un estudio en la revista *Animal Behaviour* que confirma que las hembras de oso pardo, *Ursus arctos*, cuando están preñadas, escogen oseras cercanas a su área de apareamiento porque eso reduce el riesgo de infanticidio, fenómeno por el cual los machos matan a crías de su misma especie, cuando la hembra sale de la osera con la cría en la primavera del año siguiente. Estos resultados son importantes de cara a la conservación de esta especie, ya que la caza de los machos de oso pardo residentes en estas áreas y el abandono de las oseras por parte de las hembras ante la amenaza humana pueden afectar a la supervivencia de las crías.

Leer más ...

Penteriani, V., Kojola, I., Heikkinen, S., Find'o, S., Skuban, M., Fedorca, A., ... & del Mar Delgado, M. (2024). Livin'on the edge: reducing infanticide risk by maintaining proximity to potentially less infanticidal males. *Animal Behaviour*, 210, 63-71. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2024.01.021>

Investigadores del MNCN proponen cómo utilizar los datos históricos de las especies para diseñar estrategias de conservación

El trabajo de miles de biólogos de todo el mundo ha hecho posible que a lo largo del siglo XXI el acceso a los datos de las colecciones de historia natural haya experimentado un notable aumento. Esta labor, desconocida para la mayor parte de la sociedad, ha permitido a quienes investigan acceder, entre otras informaciones, a la fecha de colecta, la ubicación geográfica de los ejemplares o el tamaño de las poblaciones de diferentes especies. Han utilizado estos datos para determinar los cambios de distribución de los escarabajos coprófagos ibéricos durante el último siglo. Esta metodología, exportable a otros grupos animales, permite comprender las respuestas de las especies a los cambios ambientales, una información muy valiosa para diseñar estrategias de conservación y gestión de la biodiversidad en un momento en el que los seres vivos y los ecosistemas están muy amenazados.

Leer más ...

Lobo, JM., Mingarro, M., Codefroid, M., García-Roselló, E. 2023 Taking Advantage of Opportunistically Collected Historical Occurrence Data to Detect Responses to Climate Change: The Case of Temperature and Iberian Dung Beetles. *Ecology and Evolution*, 13, 1-18. DOI: [10.1002/ece3.10674](https://doi.org/10.1002/ece3.10674).



Descubren por primera vez en la naturaleza el magma que da origen a los granitos que forman los Andes

Llevaban décadas a la vista de todos y sus curiosas formas ya habían sido objeto de artículos científicos, pero ha sido ahora cuando han descubierto la relevancia científica del afloramiento granítico de Gerena, Sevilla. En esta localidad hay un afloramiento rocoso en el que se aprecia el resultado de la mezcla de dos tipos distintos de magma que entraron en contacto hace 340 millones de años. En la formación se encuentra preservado el magma que da origen a las formaciones graníticas de tipo andino, llamado parental. En el artículo, que se acaba de publicar en la revista *Scientific Reports*, se documenta por primera vez la presencia de este material, que sí se había identificado de manera experimental, en la naturaleza. Se cree que estas intrusiones de tipo andino, generadas durante la subducción de un océano, son las que más cantidad de corteza terrestre generan.

Leer más ...

D. Gómez-Frutos, A. Castro, J. Rosa de la (2024) The pristine precursor of Andean-type magmatism preserved in magma mingling zones. *Scientific Reports*. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-024-55699-x>



Diseñan un plan global para la integración de la infraestructura verde en Madrid

Desarrollan una metodología que permite la planificación de las infraestructuras verdes en áreas urbanas. El método de trabajo, que se ha ejemplificado tomando como modelo la ciudad de Madrid, aborda la integración de la naturaleza en las grandes ciudades desde tres disciplinas: el urbanismo, el paisajismo y la ecología. A través del diseño de una red integradora, esta investigación destaca la importancia de la conectividad entre las áreas verdes para lograr ciudades que incorporen la naturaleza en su desarrollo.

Leer más ...

Covadonga Vilanova 1,2*, Jordi Sardà Ferran1, and Elena D. Concepción2. (2024) Integrating Landscape Ecology in Urban Green Infrastructure Planning: A Multiscale Approach for Sustainable Development. *Urban Forestry & Urban Greening*. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2024.128248>

Más información en www.mncn.csic.es



Llamas de Rueda, el pueblo de León de donde procede parte de la familia del autor / José Alonso

NATURALEZA *entre líneas:* Como el mugido de una vaca pariendo



Marta
Fernández
Lara



Azucena
López
Márquez

En un pueblo tan real como ficticio, condenado a un final que resuena desde el olvido en la historia de la España rural. Dos ancianas, hermanas, cuyo origen es también un turbulento misterio. Resistencia, violencia y humor, mucho humor. En esta última entrega de *Naturaleza entre líneas*, hablamos de *Como el mugido de una vaca pariendo*, la primera novela del actor Elías González. ¿Os animáis a visitar a Petra y a Felisa en el ambiente rural de Morecas?

Tras un parón de entrevistas cara a cara, regresamos con un libro y un autor muy especiales. Desde la distancia, a través de la pantalla pero con la proximidad de una persona sencilla y cercana, el actor de cine, televisión y teatro Elías González nos saluda con una gran sonrisa. Con él queremos hablar de su primera novela, *Como el mugido de una vaca pariendo*, publicado por Eolas Ediciones.

Nada más comenzar la charla, nos confiesa que precisamente su vinculación con el teatro fue lo que inspiró la obra, ya que la historia estaba pensada originalmente para su representación en un escenario. Aquello no nos sorprendió por la forma en la que está escrita: breve, con predominancia del diálogo, escenarios fácilmente imaginables y, pocos personajes, pero realistas y muy bien contruidos. Sin embargo, además de esto y de la lectura de algunas obras de Julio Llamazares, el hecho de ser originario de León (y de Badajoz, y de Madrid), también tuvo influencia en el relato ya que muchos pueblos de la provincia fueron inundados para crear embalses durante la época franquista, expulsando a sus habitantes de sus hogares.

Este es el principal conflicto de la novela, que lleva a sus protagonistas a resistirse de forma férrea a abandonar su pueblo. “Por una parte, quería hacer un homenaje a todas aquellas personas que se ven obligadas a abandonar su paisaje y, también, de forma inconsciente, quería reivindicar la vida en el pueblo frente a la vida en la ciudad”, nos cuenta Elías. El au-

●●
La vinculación del autor con el teatro fue lo que inspiró la obra, ya que la historia estaba pensada originalmente para su representación en un escenario

El actor y escritor Elías González





Elías González en *El silencio de Elvis*

68 tor no sabría determinar qué forma de vida es mejor, pero lo que sí tiene claro es que la vida en el campo permite pausar la celeridad de ciudades como Madrid.

Continuando con el tema de la inspiración, le preguntamos si se había basado en personas cercanas para crear a las protagonistas de la novela, Petra y Felisa, dos ancianas de lo más particular. “Me inspiré en mis abuelas, a quienes está dedicado el libro, y que se llamaban como las protagonistas. Precisamente, la casa en la que estoy era de mi abuela Petra, que era de Madrid. Felisa era la de León”, nos cuenta, ilusionado. La sumisión y la gracia de Petra y el carácter leonés de Felisa son algunos de los rasgos que Elías extrajo de sus parientes para crear sus personajes que, insiste, “¡no son mis abuelas!”. También, confiesa, la novela es un homenaje a esas mujeres que vivieron situaciones muy duras e injustas.

“Mi hermana y yo no sabíamos vivir sin ver aquella silueta”, afirma una de estas dos protagonistas de la obra, ante la angustiada perspectiva de tener que abandonar su hogar. Esa conexión con el lugar, piensa Elías, no solo es

Preguntas guepardas

1. Si pudieras transformarte en un animal, ¿cuál serías?

Un mapache. Tengo vitiligo y como el mapache es blanco y negro... ¡Me salió mapache!

2. Un pueblo que conservarías especialmente.

Llamas de rueda, el pueblo de León en el que nació parte de mi familia. Sigue allí la casa con un huerto muy humilde y un castaño precioso. Viven pocas personas y voy cada vez que puedo. Hace poco fui a hacer la vendimia de una parra.

3. Si tuvieras que salvar tu casa de un desahucio, ¿con qué lo harías?

a) Huevos con jamón

b) Migas y gachas

c) Cocido Madrileño

Yo lo haría con migas y gachas. Me gusta tanto la comida y me gusta tanto cocinar... Elijo eso por todo lo que implica; comida de pastores, de trashumantes.

posible en una zona rural, sino que también se puede sentir viviendo en una ciudad. “Yo me crié en Badajoz, donde estaba todo el día en la calle, pero pasaba los veranos en el pueblo, en León, donde era muy feliz. Creo que quien haya crecido en la ciudad no podrá vivir sin ver sus edificios, los coches, etc., y viceversa. Pero es cierto que yo personalmente encuentro un gran placer en el campo, en el pueblo. Allí me pasan cosas buenas”, confiesa.

Y es que la naturaleza en la vida de Elías significa mucho, y cada vez más a medida que va cumpliendo años, a pesar de que reconoce que creció no dándole la importancia que tiene. “Ahora procuro escaparme, conocer la flora y la fauna y rodearme de gente que tiene este gusto por la naturaleza. Creo que irá a más y acabaré abrazando árboles”, bromea. El actor, que siempre reivindica la pausa y la lentitud,

●●
Por una parte, quería hacer un homenaje a todas aquellas personas que se ven obligadas a abandonar su paisaje y, también, de forma inconsciente, quería reivindicar la vida en el pueblo frente a la vida en la ciudad

aunque sea en una ciudad como Madrid, asegura que esto te permite descubrir cosas de la naturaleza en las que no te fijas si vas rápido. Por ejemplo, en las bandadas de pájaros que nos sobrevuelan, en las grullas del río Manzanares o en las maravillas que florecen en el Jardín Botánico.

No resulta difícil leer la novela e imaginársela interpretada en un escenario. Al ser Elías un actor y conocer bien el mundo del teatro le preguntamos si la concibió desde el origen como una novela y por qué no probó convertirla en un guion. “No es fácil escribir teatro. Tiene que tener una corriente de acción que vaya hacia adelante y la novela me permitía jugar más y detenerme en detalle. Me salió novela”, apunta. También compartió con nosotras que hay intención de adaptarla al cine y que eso sería un “regalazo” para sus abuelas al ponerlas en carne y hueso. “Al dedicarme al teatro, todo lo que escribo me sale muy visual ya que lo imagino en teatro y cine”, comenta.

Se despidió, antes de las preguntas guepardas, confesando que tiene escrita una segunda novela que trata sobre un actor en Madrid. Y que actualmente está con la tercera, un thriller político a cuyo protagonista le gustan la naturaleza y los animales. ¡Estaremos atentos! ●

LIBROS



Félix: de la cetrería a la ciencia

Alfonso V. Carrascosa Santiago

Aquí tenemos otro libro sobre Félix. Es sobre Félix, porque, tantos años después de dejar este mundo, siguen sin hacer falta apellidos. Es otro libro, no por ser uno más, sino uno diferente.

Su autor, Alfonso V. Carrascosa, lleva años trabajando por el reconocimiento de Félix como científico. Tanto su descomunal éxito como divulgador como su titulación y paradójicamente su titulación universitaria en medicina, llevaron a no pocos científicos, encerrados en su torre de

marfil, a considerarlo como un intruso en del gremio de la investigación. Pero Félix, que cambió la concepción de la sociedad hacia el patrimonio natural, nos dejó constancia de su interés científico ya en sus documentales, como el de ese inolvidable Gaspar, el buitre sabio, el alimoche que supo lo que debía hacer con el huevo de avestruz, sin haber estado en África.

Sin ser tan conocidos como sus audiovisuales, también existen los documentos científicos de Félix en cauces más ortodoxos. En este libro el autor los ha recopilado y los reproduce para probar su argumentación, comenzando por aquel que relaciona las prótesis utilizadas en estomatología con los injertos que aplicaban los halconeros a sus aves. Porque la historia de la amistad del hombre con las aves de presa, como la de Taiga, el azor, con Félix, es la que le abrió las puertas definitivamente a la labor divulgativa y también a la investigación.

Tras el prólogo de Odile Rodríguez de la Fuente, acompa-

ñando al texto encontraremos artículos en revistas científicas, monografías y comunicaciones en congresos. Documentos que nos desvelan al Félix científico en el campo que mejor conocía y que le llevó a resucitar la cetrería en nuestro país. Una disciplina que ha sido reconocida como patrimonio inmaterial de la humanidad por la Unesco.

Quién sabe si con su "Operación Bahari", que supuso el comienzo del control de aves en los aeropuertos, Félix, que paradójicamente falleció en un accidente de aviación, quizá salvara muchas vidas de destinos igualmente trágicos. Lo que sí sabemos es que con sus programas radiofónicos y televisivos probablemente logró evitar que algunas especies desaparecieran de nuestro patrimonio.

Ignacio Pino García



Perspectivas de investigación

Revista

Esta revista, que impulsa la Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL), de Ecuador, a través de su departamento de Cultura Científica, se ha establecido como un medio importante en la divulgación de la ciencia en Ecuador. Con una circulación bimensual, su propósito no es solo compartir los avances y descubrimientos realizados por los académicos de la universidad, sino también acercar la ciencia a la sociedad, convirtiéndola en un ente accesible y relevante para todos.

La revista también se enfoca en dar continuidad a aquellas investigaciones que han tenido un impacto significativo en el plano nacional y que han contribuido de manera importante al desarrollo social. Esto incluye no solo la presentación de resultados de investigaciones, sino también el seguimiento de cómo estas han sido aplicadas o han influenciado diversos sectores de la sociedad.

La Tejonera

Club de lectura del MNCN

«Los libros son las abejas que llevan el polen de una inteligencia a otra»

James Russell Lowell

Descubre *La Tejonera*, un espacio de experiencias literarias para los amantes de los libros y de la naturaleza, que acabamos de crear en el Museo y que tendrá su primera sesión en abril. Para más información escribe a entrelneas@mncn.csic.es



Las líneas editoriales de la revista están diseñadas para abordar tanto temas coyunturales, que responden a eventos o situaciones específicas del momento, como aquellos temas de relevancia sostenida, que mantienen su importancia más allá de la actualidad inmediata. El enfoque de la revista no solo busca informar al público de manera eficaz, sino también fomentar vocaciones científicas y fortalecer la cultura de divulgación científica en Ecuador.

Es importante mencionar que, gracias a un convenio firmado entre la UTPL y la Fundación Española de Ciencia y Tecnología (FECYT), una selección de artículos publicados en cada edición de la revista "Perspectivas" se encuentran disponibles en la pá-

gina web de la Agencia Sinc. Esta colaboración representa un esfuerzo significativo para ampliar el alcance de la ciencia producida en Ecuador, contribuyendo a la divulgación y al intercambio de conocimiento científico en el ámbito de habla hispana.

Perspectivas de Investigación se convierte, así, en el reflejo de la misión de la UTPL de contribuir al progreso científico y al bienestar social de Ecuador. Esta revista no solo es un testimonio de la actividad investigativa de la universidad, sino también un puente entre la academia y la comunidad, destacando la importancia de la ciencia en la construcción de un futuro mejor.

Javier Vázquez

¿Cómo ven las moscas?

Un taller sobre los ojos compuestos de las moscas en el Museo de Verano



Concepción Cortés Zulueta

Fotograma de la película de terror *La mosca* dirigida por Kurt Neumann en 1958

72



Desarrollar un taller científico para niñas y niños muchas veces va más allá de intentar darles a conocer una especie, un comportamiento o un ecosistema concretos. Es el caso del taller que desarrolló Concepción Cortés para el Museo de Verano. Una experiencia que le ha permitido comprobar y entusiasmarse con el aprendizaje y las reflexiones de los niños, pero también aportar documentación a su trabajo sobre cómo la sociedad percibe la visión de las moscas a partir del imaginario colectivo que han creado las ilustraciones científicas, las narraciones o los materiales audiovisuales.

Dibuja una mosca. De las comunes, esas que se pueden ver a veces cruzando una habitación o golpeándose contra el cristal de una ventana. Dibújala sin mirar en internet, ni en un libro, según la imaginas cuando piensas en ella. ¿Cuántas patas tiene? Seis, claro, porque es un insecto. ¿Cómo son sus alas? ¿Y sus ojos? ¿Qué otras partes del cuerpo puedes recordar?

Así comenzaron los cuatro talleres sobre los ojos compuestos de las moscas que impartí en julio y agosto de 2023 en el Museo de Verano del MNCN, dentro de los días que este campamento infantil dedica a los sentidos¹. Como historiadora del arte, en ocasiones un tanto atípica, en los últimos años una parte de mi investigación se ha enfocado en cómo ven las moscas. O mejor dicho, en cómo solemos creer que ven las moscas, y en por qué lo creemos. Para ello, he ido siguiendo las representaciones de sus ojos compuestos desde el siglo XVII hasta la actualidad. Desde las ilustraciones que acompañaban los escritos de científicos y microscopistas como Giovanni Battista Odierna (1597-1660), Antoni Van

Leeuwenhoek (1632-1723) o Robert Hooke (1635-1703), pasando por las sesiones de microscopio solar y linterna mágica del siglo XIX, la película de terror de Hollywood *La mosca* (1958), o el documental *Microcosmos: Le peuple de l'herbe* (1996), llegando hasta las actuales recreaciones digitales o los modelos de visión robótica inspirados por los ojos de los insectos.

Como parte de esta investigación, quería comprobar la influencia que este tipo de imágenes tienen en la sociedad actual, y las sesiones del Museo de Verano me orientaron al respecto. Por un lado, me permitieron valorar los conocimientos de estos grupos de niños y niñas sobre las moscas, qué sabían o creían saber sobre la estructura y funcionamiento de sus ojos compuestos, y si la genealogía de imágenes que había estado estudiando les habían llegado, y marcado de algún modo. Por otro, esperaba que mis explicaciones y los tres dibujos que les iba a pedir les dieran que pensar, y les sirvieran para percibir a las moscas de una manera más positiva.

¹ Agradezco a Pilar López y a Luis Barrera que lo hicieran posible, así como la ayuda del propio Luis, de Elena Gazo y de las educadoras Adriana y Elena durante las sesiones. Esta colaboración fue fruto del apoyo de Soraya Peña y Carolina Martín durante mi estancia en el MNCN.

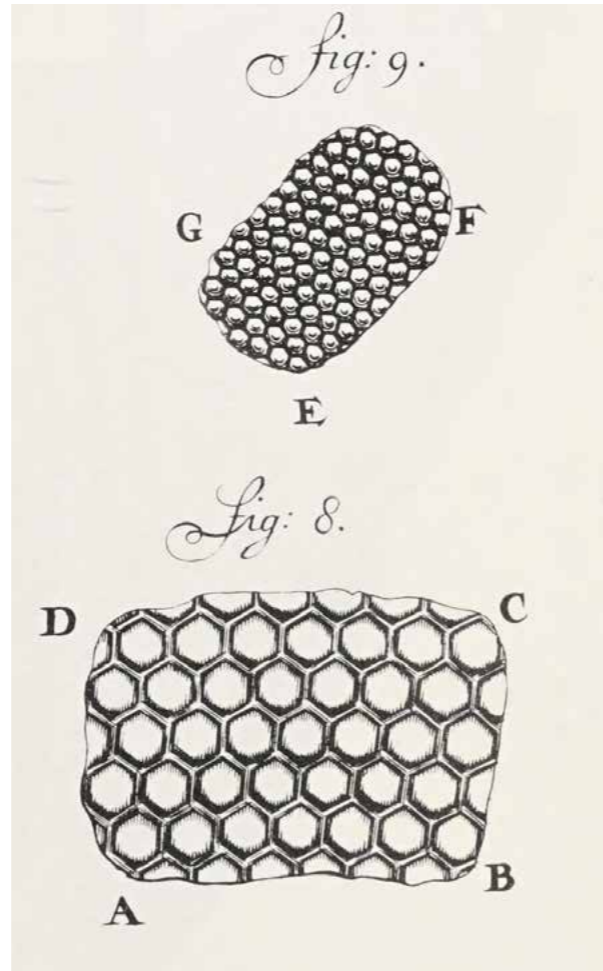
73

Manos a la obra

Pero una cosa es diseñar e imaginar cómo será un taller, y otra distinta lo que resulta después. Sin embargo, esa incertidumbre duró poco. Solo con pedir a los participantes que dibujaran una mosca, se fueron animando y sus actitud y esfuerzos parecían prometedores. Tras las dudas y quejas iniciales: "Qué difícil", "No me acuerdo de cómo son las moscas", "Una avispa sería más fácil, pero una mosca...". Pronto comprobaron que sabían más de lo que creían. En los dibujos fueron apareciendo cabezas, alas, patas, trompas y sobre todo, ojos: grandes ojos que luego completaban con una rejilla o retícula. Al comienzo de la primera sesión una de las niñas empezó justo por ahí, trazando un par de enormes ojos redondos que rellenó con una trama de líneas horizontales y verticales, antes de continuar con la cabeza y el resto del cuerpo.

Desde el inicio, surgieron también algunas preguntas sobre la escala. Dibujar una mosca, ¿de qué tamaño? ¿Como son de verdad, o más grandes? En general, la mayoría se decidieron por lo segundo. Aunque algún niño optó por una pequeña mosca esquemática, de trayec-

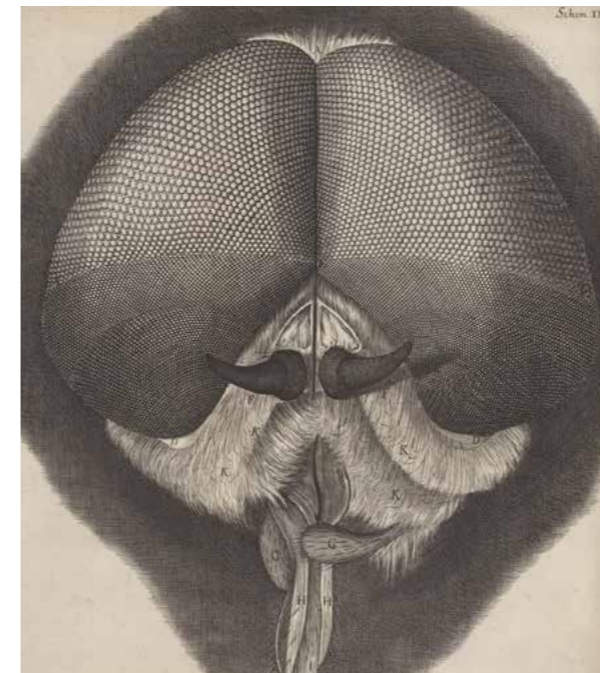
En los dibujos fueron apareciendo cabezas, alas, patas, trompas y sobre todo, ojos. Grandes ojos que luego completaban con una rejilla o retícula



Figuras que ilustraban la Carta a la Royal Society de Londres de 30 de Abril de 1694 de Antoni Van Leeuwenhoek, mostrando un fragmento de las lentes del ojo compuesto de una mosca (fig. 9) y de una libélula (fig. 8)

Dibuja una mosca, ese fue el comienzo de los talleres sobre los ojos compuestos de las moscas que impartí en el campamento de verano de 2023 del MNCN

Cabeza ampliada de una mosca de la familia Syrphidae. Ilustración realizada por Robert Hooke para su libro *Micrographia* (1665)



toria zigzagueante, volando en la esquina del papel, como las que se encuentran en muchos cómics. La cuestión de la escala estaba todavía más presente en el segundo dibujo, porque se les pidió que se centraran en los ojos, que los dibujaran aislados, en grande, con el mayor detalle posible. En algún caso casi no era necesario, dada la atención que habían prestado a los ojos en el dibujo de la mosca completa. En otros, aparecieron por primera vez las retículas y rejillas en el interior de los ojos. Se les preguntó a qué correspondían esas líneas cruzadas. Hubo algunos "no lo sé", y alguna respuesta tratando de explicar que el ojo grande estaba formado por otros más pequeños. Salvo alguna excepción, la mayoría no sabían nombrar ese tipo de ojos. Así que se les explicó que se llamaba ojos compuestos a los ojos de los insectos porque se componían de otras estructuras más simples, llamadas ommatidios.

En este punto se alcanzaba uno de los momentos clave del taller: ¿por qué sabían cómo eran esos ojos compuestos y podían dibujarlos? Esos ojos, ¿no eran demasiado pequeños para percibirlos a simple vista? Lo habitual era que estas preguntas fueran seguidas de algo de silencio, y de un cierto desconcierto, mientras los participantes pensaban en ello. ¿Cómo es que lo sabían? ¿De verdad cuando miraban a una mosca, incluso si se les había posado en la mano y la tenían así de cerca, podían ver cómo eran sus ojos con tanto detalle?

Con alguna pista, y a veces incluso sin ella, llegaban las respuestas: ¡Una lupa! ¡Un microscopio! Con su ayuda se podía ver mejor lo muy pequeño, incluso lo diminuto. Pero entonces les planteaba la contrapregunta: ¿habían existido siempre esos instrumentos? Alcanzar la conclusión de que no, no habían existido siempre, servía de pie para enseñarles algunas imágenes, y explicarles un poco de la historia del microscopio, y de los microscopistas que se habían interesado por las moscas y por sus ojos. Giovanni Battista Odierna, que mediante ilustraciones había comparado esos ojos compuestos con frutos como moras de morera o fresas silvestres, para tratar de comunicar la novedad que apreciaba a través de la lente,

esas pequeñas estructuras repetidas. Robert Hooke, que en su libro *Micrographia* (1665) había incluido el enorme dibujo de la cabeza ampliada de una mosca de la familia Syrphidae. O Antoni Van Leeuwenhoek, que además de insistir en que cada una de las pequeñas estructuras que componían un ojo compuesto tenía un contorno hexagonal, había sido capaz de mirar a través de una sección del ojo de una libélula y de usar su microscopio simple también como un telescopio. Para, de este modo, ver la llama de una vela, las ventanas de la casa de su vecino o la torre de la iglesia nueva de Delft, todas ellas invertidas y repetidas por cada una de las lentes de esa minúscula porción del ojo compuesto de aquella libélula.

Imagen tomada durante una de las sesiones en las que se impartió el taller ¿Cómo ven las moscas? / José María Cazcarra



Pero, ¿cómo ve una mosca? Esa era la pregunta que desencadenaba la parte final del taller, en la que se pedía a los participantes que dibujaran cómo creían que una mosca vería un objeto, cualquiera que decidieran escoger. Tal y como había anticipado, y debido a cómo la visión de las moscas y de otros insectos ha sido erróneamente retratada en el cine, las series, anuncios, cómics, etc., la mayoría de dibujos multiplicaba cada uno de esos objetos, en un mosaico circular: decenas de flores repetidas, o de estrellas, árboles, manzanas, sillas, piruletas, trozos de pizza o caritas sonrientes².

La siguiente pregunta les descolocaba un poco:

—¿Cuántos ojos tenéis?

—¡Dos!

—¿Cuántas veces veis algo? Lo que sea. Una sola mano, por ejemplo.

—¡Do...! Hmmm ¿Una?

—¿Y las moscas, entonces?

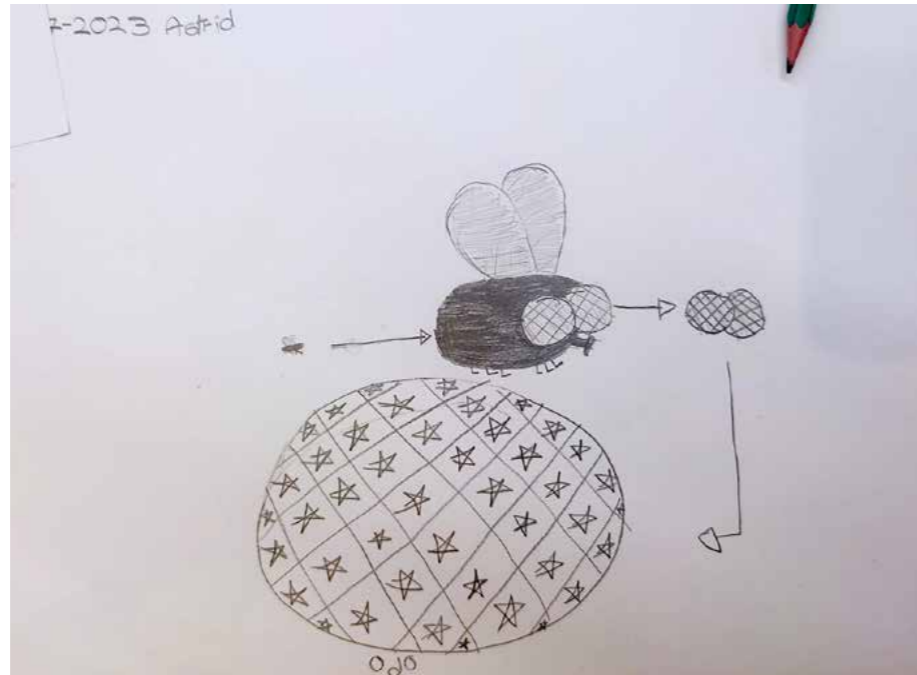
² Dado que la explicación intermedia podía influir en el tercer y último dibujo, en talleres posteriores se ha dejado la explicación para el final, obteniendo resultados similares.

A continuación, se les explicaba que, por mucho que la mayoría de personas tuviéramos dos ojos, no nos podíamos olvidar del papel del cerebro, que procesaba y fusionaba la información que le llegaba. De manera similar, tampoco podíamos olvidarnos del cerebro de las moscas. En esta conclusión, alguno de los días hubo incluso tiempo para esbozar dilemas filosóficos acerca de hasta qué punto podíamos llegar a conocer cómo veían las moscas. Puesto que no lo sabíamos todo al respecto y aunque podíamos continuar acercándonos, nunca íbamos a poder ser una mosca para experimentar el mundo como este insecto.

En conjunto, la experiencia resultó muy interesante y útil. En primer lugar, para mi investigación, al mostrar cómo la sociedad puede asumir conocimientos erróneos que suponen científicos mediante contenidos audiovisuales, con una historia de siglos de adaptacio-

●●
Más allá de la utilidad del taller para mi línea de investigación, fue muy gratificante comprobar que muchos de los participantes cambiaran su opinión sobre las moscas

Uno de los dibujos realizados durante los talleres del campamento de verano del MNCN-CSIC



nes a diversos medios, acompañadas de las correspondientes distorsiones. Y a su vez, para los niños y niñas, que así lo decían, y que a lo largo del taller nos contaban sus experiencias con las moscas: cómo se habían interesado por ellas y las habían observado por medio de un juguete con lupa o atrapadas en un vaso. En otros casos, cómo las consideraban sucias o molestas, lo que quedaba confirmado por la aparición de algún matamoscas que otro en los dibujos. Ante esto, les decía que esperaba que su opinión sobre las moscas hubiera cambiado y que, además de aprender sobre ellas, ahora las apreciaran un poco más, y valoraran lo fascinantes que resultan ●

NATURAKA Ojos de mosca



Luis Barrera Picón



Pilar López García-Gallo

En este número de *Naturalmente* se puede leer el artículo *¿Cómo ven las moscas?*, donde se explica cómo tuvo lugar un taller sobre la visión de las moscas realizado durante el campamento de verano de 2023. En éste, niños y niñas entre 5-12 años, realizaron distintas actividades sobre los sentidos en el reino animal y una de ellas fue este taller donde investigamos la percepción que tenían los niños de cómo era la visión de los insectos y, en concreto, los ojos compuestos de las moscas.



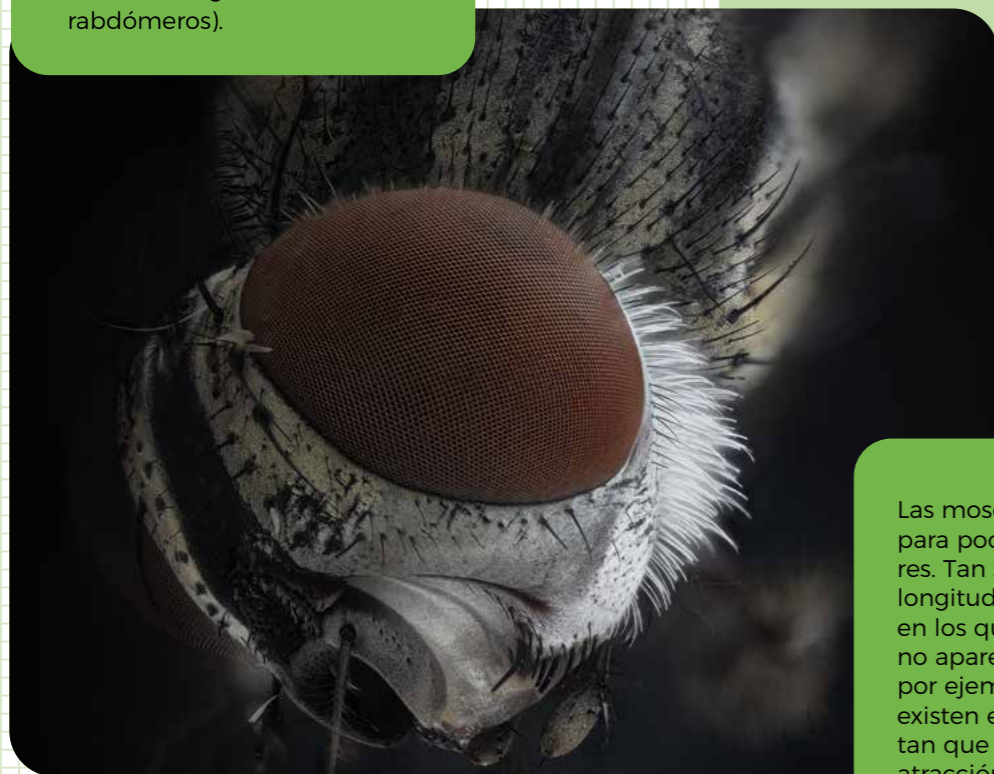
Prepárate para investigar sobre los ojos compuestos de los insectos.

Algunos datos sobre los ojos compuestos

Un ojo compuesto es un órgano visual que se encuentra en ciertos artrópodos como insectos y crustáceos. Consiste en la agrupación de entre 12 y varios miles de unidades receptoras llamadas omatidios. Cada omatidio está formado por una lente y un rabdoma (grupo de células receptoras visuales alargadas llamadas rabdómeros).

En el ojo compuesto la resolución o agudeza visual depende del número de omatidios y de la distancia entre ellos. Esto no permite reducir el tamaño de los omatidios para aumentar su número e incrementar la agudeza visual. Por lo tanto, los ojos compuestos nunca alcanzan el grado de resolución de los ojos de vertebrados.

Las moscas tienen dificultad para poder ver los colores. Tan sólo pueden ver 2 longitudes de onda de luz, en los que algunos colores no aparecen, como el rojo, por ejemplo. Aunque eso sí, existen estudios que acreditan que las moscas tienen atracción hacia el color azul, y huyen del color amarillo.



Ojo compuesto de una mosca

El ojo compuesto es excelente en la percepción de movimiento. Si un objeto cruza el campo visual, los omatidios se encienden o apagan alternativamente. Por este "efecto de parpadeo" los insectos responden mejor a objetos en movimiento que a los que permanecen quietos.

En las moscas, la luz es percibida a través de un par de ojos compuestos o bien, ojos simples u ocelos (dorsales, entre los ojos o laterales, a un lado de los ojos). Las moscas presentan mayor sensibilidad a intensidades menores de luz que otros insectos; con lo que presentan mayor capacidad de reacción de nuestros movimientos.



Detalle de la estructura de un ojo compuesto

En insectos y otros animales también podemos encontrar los ocelos u ojos simples. Son un tipo de estructura óptica compuesta por una sola lente, son muy rudimentarios ya que carecen de un mecanismo de enfoque; no crean una verdadera imagen de los objetos, solo distinguen diferencias en la intensidad de la luz y su función consiste en activar y desactivar determinados mecanismos fisiológicos del organismo.

Podemos decir que las moscas poseen un ángulo de visión de casi 360°, captando todos los movimientos a su alrededor y procesando cientos de movimientos simultáneamente en un segundo.

Cuaderno de Investigación

Ya conoces algunos aspectos sobre los ojos compuestos. Ahora, como un buen naturalista, trata de responder las preguntas que te proponemos a continuación.

- ¿De qué está formado un ojo compuesto?

- ¿Qué es un ocelo?

- ¿De qué depende la agudeza visual del ojo compuesto?

- ¿De qué está formado un omatidio?

- Señala si es verdadero o falso:

Los ocelos están formados por varias lentes

Verdadero Falso

Las moscas solo pueden ver dos longitudes de onda de luz

Verdadero Falso

Los ojos compuestos tienen un grado de resolución mayor que el de los vertebrados

Verdadero Falso

Las moscas poseen un ángulo de visión de casi 360°

Verdadero Falso

Los ojos compuestos no captan bien el movimiento

Verdadero Falso

- Completa la siguiente frase:

Las moscas poseen un ángulo de _____ de casi _____, captando todos los

_____ a su alrededor y procesando cientos de movimientos _____

en un segundo.

#PINT24ES #PINT24

PINT OF SCIENCE 24

Los días
13, 14 Y 15 DE MAYO
llenamos los bares de
ESPAÑA
de ciencia

ENCUENTRA TU BAR MÁS CERCANO EN PINTOFSCIENCE.ES

COLABORA



Últimas revistas:



Nº 40



Nº 39



Nº 38



Nº 37



Nº 36



Nº 35



Nº 34



Nº 33



Nº 32



Nº 31

→ Accede a todos los números



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE CIENCIA, INNOVACIÓN
Y UNIVERSIDADES



CSIC
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

250
1771
2021

museo
nacional de
ciencias
naturales