

**natural  
mente**

revistamuseonacionaldecienciasnaturales


[www.naturalmentemncn.org](http://www.naturalmentemncn.org)

SEPTIEMBRE 2016

Nº 11

**mncn**

museonacionaldecienciasnaturales

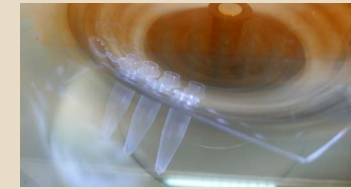


**Una vida,  
un nombre  
Expedición a Bolivia (II)  
Laboratorio de Sistemática  
Molecular y Genética de Poblaciones**

## Sumario

La vida convertida en humo .....	3
Espojas del XVIII en las colecciones del MNCN.....	4
Una vida, un nombre .....	8
El armadillo gigante, <i>Priodontes maximus</i> (Kerr, 1792).....	13
El valor de la pieza. Claves del proyecto expositivo en la museografía actual .....	18
Modelando la ciencia .....	23
Del MNCN a la Biblioteca Eugenio Trías.....	27
<i>Conceptual Andalusia: Européens en vol</i> de Juan del Junco.....	31
40 Aniversario del Refugio de Rapaces de Montejo de la Vega.....	30
Breves de investigación .....	34
Expedición a Bolivia (II). Tras los pasos de un asesino .....	38
Laboratorio de Sistemática Molecular y Genética de Poblaciones.....	44
Paleontólogos por un día .....	49
Cajal y el MNCN. Una relación por establecer.....	54
El Instituto de Radiactividad de Madrid a través de cuatro retratos .....	58
Carta a un museo .....	62
Yo ilustro la ciencia, acercando la ilustración científica a la sociedad.....	66
Libros .....	69
Naturaka. Cambio Global .....	70

Centrífuga de vacío funcionando en el Laboratorio de Sistemática Molecular./ Iván Acevedo



## Editorial

Con este nuevo número de NaturalMente, la revista del Museo Nacional de Ciencias Naturales (MNCN-CSIC) pueden realizar un breve pero intenso recorrido por algunas de las actividades más interesantes que llevan adelante los especialistas de nuestra institución: conocer algunas de las piezas más interesantes de la colección de **esponjas del MNCN**; profundizar en la nomenclatura zoológica, el arte de nombrar especies; indagar sobre piezas emblemáticas como el **armadillo gigante** o aprender como se **diseña una exposición**.

Con este número les presentamos nuevas propuestas como **Plastihistoria de la Ciencia**, un recorrido por algunos de los hitos científicos más importantes de la humanidad representados en figuras de plastilina, o la próxima exposición celebrando los **40 años del Refugio de Rapaces de Montejo de la Vega**. También podrán echar un último vistazo a las exposiciones que han pasado por nuestras salas, como la colaboración que cada año realizamos con PhotoEspaña que en esta ocasión nos trajo "**Conceptual Andalusia: Européens en vol**".

Podrán conocer de primera mano la enfermedad que arrasa las poblaciones de **anfibios bolivianos** o descubrir el **Laboratorio de Sistemática Molecular y Genética de Poblaciones** del MNCN, y si en verano no pudieron asistir a las Jornadas de Puertas abiertas del yacimiento de Batallones, recorran el mioceno sintiéndose **Paleontólogo por un día**.

¿Saben que Don Santiago **Ramón y Cajal** estuvo también ligado al Museo Nacional de Ciencias Naturales? Lean parte de la historia en nuestras páginas. La importancia de la ilustración científica también se explica en este número y les presentamos algunas de las últimas adquisiciones de nuestras colecciones. **Actividades** sobre el Cambio climático para los más pequeños y, por supuesto, nuestros **Breves de investigación** y la sección de libros . Espero que les resulte entretenido.

Santiago Merino  
Director del MNCN-CSIC

Accede a los anteriores números de NaturalMente

<b>NaturalMente nº1</b>	<b>NaturalMente nº4</b>	<b>NaturalMente nº7</b>	<b>NaturalMente nº9</b>
<b>NaturalMente nº2</b>	<b>NaturalMente nº5</b>	<b>NaturalMente nº8</b>	<b>NaturalMente nº10</b>
<b>NaturalMente nº3</b>	<b>NaturalMente nº6</b>		



## La vida convertida en humo

Con la misma cadencia con la que se pasan las cuentas de un rosario se oyen los motores de los aviones. Van en formación y en poco más de diez minutos volverán cargados miles de litros del agua del estanque más cercano. Igual que el olor de incienso que inunda las iglesias, llega el olor del humo, la madera quemada, los cuerpos muertos de los animales...

Con más de 6 toneladas de peso extra los aviones vuelven directamente al área que arde. Solo el canto de las chicharras rompe el silencio que queda tras el estruendo de su paso. Solo ellas hablan durante los minutos de incertidumbre que tardan los pilotos en lanzar una carga que les obliga a realizar maniobras imposibles para mantener la estabilidad de su nave. Son los medios aéreos que trabajan en la extinción de uno de los cientos de incendios que cada verano asolan la península. Junto a ellos trabajan los efectivos de tierra, protección civil, a veces el ejército...

Con la misma monotonía de los rezos, cada verano vemos imágenes de los retenes, de los voluntarios, de los vecinos echando agua y tierra para tratar de sofocar el infierno y oímos las noticias que nos hablan de cifras, de miles de hectáreas quemadas casi siempre intencionadamente. Y es que para muchos esta forma ancestral de quemar bosques para conseguir pastos (o suelo urbanizable) sigue estando a la orden del día. En muchas áreas rurales y pese a la normativa que existe al respecto, se sigue quemando en

*“Cada año se queman bosques llenos de especies vegetales y animales que quizás nunca lleguemos a conocer porque se han convertido en humo”*

mal momento y, unas veces por accidente y otras con premeditación, se terminan destruyendo joyas de nuestra biodiversidad que difícilmente se volverán a recuperar.

“Si no pasa nada, por ahí arriba solo hay matorrales y plantas pequeñas, además no nos dejan ni mejorar las carreteras ni construir casas. No se dan cuenta de que detrás de esta montaña hay otra y otra más llenas todas de árboles”. Quien así habla no es capaz de ver que ese paraje que para él resulta infinito y prescindible es en realidad un hábitat único e irrepetible. Lo que considera como una extensión inmensa es solo un bosque diminuto dentro del planeta. Un bosque



Un hidroavión suelta su carga de agua durante las labores de extinción de un incendio forestal / Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA)

llo de especies vegetales y animales que quizás nunca lleguemos a conocer porque se han convertido en humo.

Por eso cuando un bosque se quema, se quema un patrimonio irremplazable que pertenece a la humanidad entera, un capital natural en forma de especies y estrategias de conservación. Quemarlo es perderlo y a quién el patrimonio natural no le parezca suficientemente importante, habrá que hacerle ver que perderlo equivale a hacer arder miles de millones de euros ■

Xiomara Cantera  
@xma\_ft





# Esponjas del XVIII en las colecciones del MNCN



Javier Sánchez  
Almazán

Ejemplar de una de las esponjas de Parra, *Smenospongia conulosa*. Corresponde a la pieza catalogada como MNCNI.01/323 y mide más de 40 cm de altura. / Servicio de fotografía del MNCN







**Pese a que durante mucho tiempo estos organismos pasaron desapercibidos, en comparación con otros animales acuáticos, por su inmovilidad en los sustratos de los fondos marinos donde se fijan, muchas esponjas poseen una belleza singular por sus formas y colores y, además, reflejan la fascinante riqueza biológica de muchos mares donde crecen, como el Caribe. Desde sus inicios en el siglo XVIII, el Real Gabinete de Historia Natural ha reunido numerosos ejemplares que se recogieron sobre todo en aguas caribeñas. Esta colección ha sido testigo de los cambios y mudanzas del museo, y sus piezas se han convertido en joyas que sobreviven al paso del tiempo y nos recuerdan los primeros años de la institución.**

Durante más de dos siglos casi medio centenar de esponjas, muchas de ellas de gran tamaño y aspecto espectacular, sustentadas en unas curiosas peanas de aire rococó, han acompañado las vicisitudes de la historia de este museo. Todas proceden de la época del Real Gabinete de Historia Natural (RGHN), creado en 1771, y muchas estuvieron expuestas en las salas diseñadas por Pedro Franco Dávila (1711-1786), el primer director del RGHN, en la primitiva sede del palacio de Goyeneche en la calle de Alcalá, el mismo edificio que también ocupaba y todavía sigue ocupando —en solitario desde hace más de 130 años— la Real Academia de Bellas Artes de San Fernando. Algunos de esos ejemplares podemos verlos en las fotografías del primer tercio del siglo XX, en plena época Bolívar, en el llamado Laboratorio de Animales Inferiores, ocupando los altillos de los muebles o dentro de las vitrinas de éstos. Desde hace ya un cuarto de siglo todas ellas se hallan guardadas en el llamado Cuarto de Corales, una de las dependencias de la Colección de Invertebrados. Protegidas, sí, y adecuadamente catalogadas pero sin que nadie pueda disfrutar de su contemplación y aprender de ella.

En esta foto del archivo del MNCN, tomada en el Laboratorio de Animales Inferiores durante la época Bolívar, pueden verse varios de los ejemplares de esponjas históricas de Parra, tanto en los altillos del mueble como en las vitrinas./  
Archivo MNCN





Ejemplar en forma de copa de la especie *Xetospongia muta*. Corresponde a la pieza catalogada como MNCN1.01/324. De ella hace Parra una exhaustiva descripción en su libro. / Servicio de fotografía del MNCN

De todos estos ejemplares, posiblemente unos 40 pertenecieron al propio Gabinete Dávila o bien entraron en la institución en los años en que Dávila fue su director. Otras 13 proceden

del material recogido en Cuba por Antonio Parra, del que enseguida hablaremos. Todas figuran, por tanto, entre las piezas más antiguas conservadas en el MNCN. A su valor histórico y científico -pues en el caso de los ejemplares de Parra se trata de especies muy representativas de las aguas del Caribe- se une el estético, aportado tanto por la belleza de los propios ejemplares —a pesar del deterioro de algunos de ellos— como por los aditamentos de las peanas. Éstas son en la mayoría de los casos, sobre todo en las de Parra, de madera tallada y llevan incrustadas, a modo de ornamentación, toda una serie de organismos marinos, desde conchas de moluscos gasterópodos y, a veces, también de bivalvos, a balanos y pequeños corales de tipo fungiforme o meandriforme. Sin duda, el resultado debió de ser espectacular en la época y contribuiría en no poca medida al gran éxito que el Real Gabinete tuvo entre el público madrileño.

Las formas de estas esponjas son variadas. Unas son grandes y tienen forma de barril o de copa, como las del género *Cliona* o la especie *Xetospongia muta*. Otras son ramificadas, de aspecto arborescente, como *Agelas sceptrum*, o arbustivo, con aspecto de pequeñas matas, como *Hyattella cavernosa* o *Hippospongia lachne*. En algunas las colonias tienen forma de embudo o

se componen de formaciones tubulares más o menos estrechas. En un ejemplar de *Callyspongia vaginalis*, especie típica del Caribe, las colonias forman túbulos alargados, algunos muy altos, con las paredes cruzadas por unas a modo de nerviaciones y una superficie externa de aspecto espinoso. Otro ejemplar muy curioso, también de Parra, pertenece a la especie *Callyspongia plificifera* y muestra colonias

en forma de embudo o acampanadas surcadas por llamativos pliegues. Muchas de estas esponjas se acercan o sobrepasan el medio metro de altura. Buena parte de todos estos ejemplares fueron identificados en 2003 por examen de las espículas por los especialistas holandeses van Soest y Erpenbeck.

De Antonio Parra se tienen pocos datos biográficos. Se sabe que era portugués y había nacido en 1739 en Tavira, en la región del Algarve. Se estableció en La Habana alrededor de 1763 y allí comenzó a reunir una colección de “producciones marinas” de Cuba que al principio incluía sobre todo ictiofauna. Enterado Dávila de esta ocupación de Parra le envió una carta el 3 de septiembre de 1778, de la cual tenemos constancia por el acuse de recibo de la misma que su destinatario hizo en su contestación desde La Habana en marzo de 1779. Por esa carta sabemos que Dávila le instó a recoger también

**“Muchos naturalistas ponían en duda la naturaleza animal de estos organismos por su aparente inmovilidad y el carácter pasivo que presentaban en todos los aspectos.”**







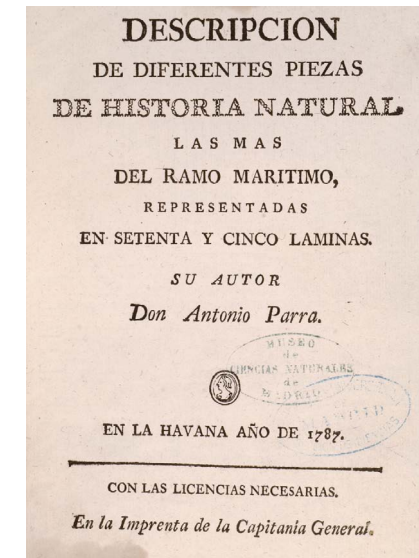
otras producciones, como crustáceos decápodos, esponjas y corales, muchos de cuyos ejemplares se conservan en las colecciones actuales. Parra intentó por dos veces viajar a España, la primera en 1779 y la segunda en 1786, sin conseguirlo. En 1787 publicó su libro *Descripción de diferentes piezas de Historia Natural las más del ramo marítimo*

Parra incluyó en su libro diferentes láminas de sus ejemplares. Aquí pueden verse algunas de las esponjas que llegaron al RGHN en 1789. A pesar de lo esquemático de los dibujos, realizados por el hijo de Parra, algunos ofrecen detalles muy significativos que permiten identificar las piezas.

*“A su valor histórico y científico se une el estético, aportado tanto por la belleza de los propios ejemplares como por los aditamentos de las peanas.”*

representadas en setenta y cinco láminas, que tuvo gran aceptación y se considera una de las obras más significativas sobre historia natural de la Ilustración española. Por fin Parra podrá realizar su viaje a nuestro país en 1789, ya fallecido Dávila, y será José Clavijo y Fajardo quien se haga cargo de las colecciones que el portugués trae consigo. Parra describía sus ejemplares de esponjas en la parte segunda de su obra, bajo el título de “Plantas Marítimas”. Muchos naturalistas en esa época ponían en duda la naturaleza animal de estos organismos y sostenían que eran vegetales por su apariencia de inmovilidad, al hallarse fijas a un sustrato, y el carácter pasivo que presentaban en todos los aspectos. Hay que destacar que Dávila no era de ese parecer, como demuestra en su *Catalogue Systématique et Raisonné*, publicado en París en 1767 y donde describía sus colecciones,

Parra publicó su libro sobre las “producciones marinas” de Cuba en 1787. La obra, que se convirtió en una de las más notables de la Ilustración española sobre historia natural, forma parte de los Fondos especiales de la Biblioteca del MNCN.



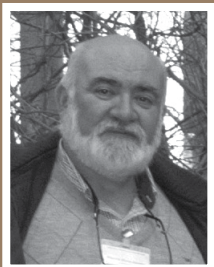
haciendo certeras definiciones de los diferentes grupos que trataba y aportando interesantes datos de muchas de sus piezas. En dicha obra decía refiriéndose a las esponjas: “Las cavidades que forman son probablemente la obra y la morada de una cierta clase de animálculos todavía poco conocidos”.

Muchos de los ejemplares de esta interesante colección de esponjas del siglo XVIII han sufrido diferente grado de deterioro con el paso de los más de doscientos años que llevan en el museo, por lo que es precisa una intervención de limpieza, restauración y consolidación de sus materiales que desde hace algún tiempo estamos planificando en la colección mientras que tratamos de conseguir los medios adecuados para abordarla ■

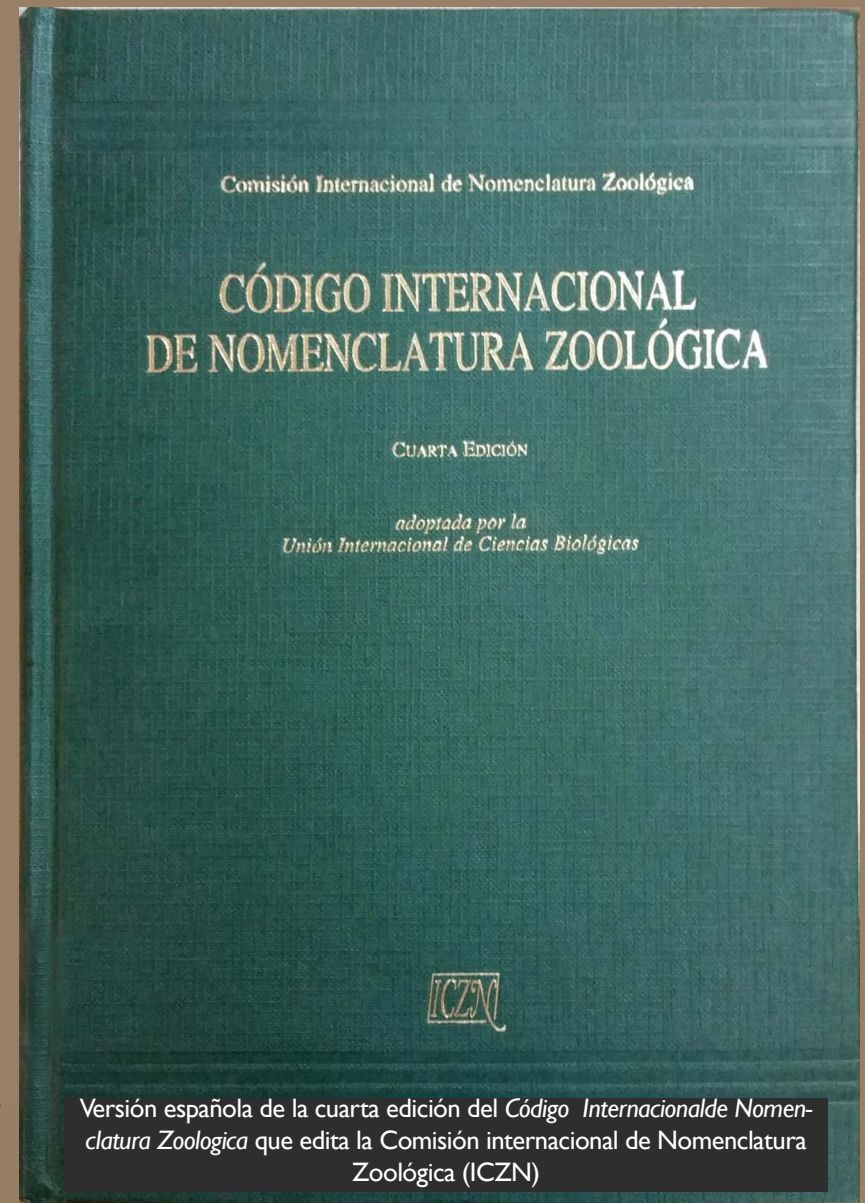


# Una vida, un nombre

Los sustantivos son las palabras que sirven para nombrar a las personas, las plantas, los animales, los objetos... Cada cultura crea los suyos y el idioma de la ciencia ha creado unas sencillas normas que hacen posible que tanto en Ciudad Real como en Kuala Lumpur un gato sea *Felis silvestris*



Miguel Ángel Alonso-Zarazaga  
comisionado y consejero de la





Los nombres nos rodean. El ser humano los usa para introducir en su sistema de conocimiento del espacio y del tiempo aquellos seres animados o inanimados con los que o de los que quiere hablar, o a los que quiere simplemente señalar. Esta última faceta (la deixis) nos acompaña a los naturalistas desde los tiempos prelinneanos, si bien fue Carlos Linneo quien la condensó en una frase latina, convertida con el paso del tiempo en la quintaesencia de la razón de ser de la nomenclatura de los seres vivos: “*Nomina si nescis, perit & cognitio rerum.*” — Si ignoras los nombres, desaparece con ello el conocimiento de las cosas — (*Philosophia Botanica*, 1751, n° 210).

Nos podemos remontar al inicio de los tiempos para indagar acerca del uso de los nombres para señalar a los seres vivos. Es evidente que, a falta de una ciencia estructurada como tal cuerpo de doctrina, los nombres al principio eran los usuales en la lengua hablada de cada grupo étnico, es decir, eran nombres vernáculos, como lo son en castellano perro, en catalán gos o en euskera txakur. Cuando el conocimiento se estructura de manera racional aparece la Ciencia y, con ella, la necesidad de nombres no sólo para las entidades reales que se encuentran en la naturaleza, sino también para los conceptos construidos sobre ellas (clases en el sentido filosófico, que dan lugar a una clasificación) y, más adelante, la necesidad de que los nombres sean únicos a nivel planetario: la universalidad. Mientras la primera necesidad se encuentra ya en Aristóteles (384-322 ANE), la segunda sólo aparecerá en tiempos postlinneanos.

“*Según Carlos Linneo:  
‘Nomina si nescis, perit &  
cognitio rerum’ — Si ignoras  
los nombres, desaparece con  
ello el conocimiento de las  
cosas*”

En su origen, la jerarquía de nombres científicos nace de la Botánica Médica y la necesidad de identificar las plantas medicinales ( la materia médica) sin error, y sólo más tarde se aplica a los animales, a las rocas y minerales (con escaso éxito) y, mucho más tarde, a los microbios. Conceptos tan familiares hoy día como el género, aunque preconizados por autores precedentes como Caspar Bauhin (1560-1624) o Augustus Quirinus Rivinus (1652-1723), sólo adquieren

popularidad en las obras del botánico francés Joseph Pitton de Tournefort (1656-1708), de donde los tomó Linneo.

Al sueco Carlos Linneo (1707-1778) se le considera el padre de la Nomenclatura de los seres vivos como disciplina científica auxiliar. Catedrático de Botánica en la Universidad de Uppsala, se le conoce por su aportación a la taxonomía jerárquica de los seres vivos (el sistema linneano) y por la invención de la nomenclatura binominal (que no binomial, eso son matemáticas), también llamada en su honor linneana. Donde sus antecesores usaban tras el nombre de género una frase latina más o menos larga para indicar (y describir) la especie, Linneo separó ambos cometidos dejando la frase para la descripción y utilizando una única palabra añadida a continuación del nombre del género para crear el *nomen triviale*,



Miembros de la ICZN durante la asamblea general que celebraron en Berlín en diciembre de 2015. M.A. Alonso-Zarazaga es el segundo comenzando por la izquierda/ ICZN



predecesor directo de nuestro nombre científico de la especie, previsto para uso cotidiano, de ahí lo de “trivial”.

La obra, el sistema y la nomenclatura de Linneo fueron difundidos por sus devotos discípulos, siete de los cuales se dejaron la vida en su labor apostólica. Pero uno de estos discípulos fue excepcional en numerosos aspectos. Johann Christian Fabricius (1745-1808), danés, estudió con Linneo en Uppsala entre 1762 y 1764 y fue nombrado profesor de la Universidad de Kiel de 1775 hasta su muerte. Autoproclamado “Prín-

*“Linneo inventó la nomenclatura binominal en la que el nombre de la especie se compone de dos palabras, la primera corresponde al género y la segunda a la especie concreta”*

cipe de la Entomología”, describió unas 10.000 especies de insectos. No reconocía la prioridad de los demás autores y en numerosos casos modificó los nombres dados por éstos a géneros y especies, por no ser de su gusto o considerarlos inadecuados. Numerosos autores (no sólo en Entomología) se apuntaron a esta costumbre, instaurando el denominado “principio de autoridad”.



El Museo de Historia natural Lee Kong Chian, en la Universidad de Singapur, ubicación actual de la Secretaría de la ICZN. / Heok Hui Tan/LKCNHM

En los años siguientes, en plena época de la exploración de las nuevas tierras descubiertas en el globo, el número de especies de plantas y animales descubiertos y descritos creció de manera desorbitada y sin control. Los nombres se daban sin ningún apego a las reglas de las gramáticas latina y griega, lo que llevó al gran zoólogo suizo-estadounidense Louis Agassiz (1807-1873) a escribir en su obra de 1846 *Nomenclator Zoologicus* el lamento “O barbariem!” mientras se

aplicaba a la ingente tarea de modificar la grafía de unos 400 nombres genéricos que juzgó poco ortodoxos, aumentando así la carga de nombres innecesarios.

El principio de autoridad consistía fundamentalmente en usar en cada grupo animal los nombres propuestos por el máximo especialista en el grupo. Por discrepancias en la identificación de ese “máximo especialista”, que se hacía en base a la nacionalidad o las filias y fobias personales







Una de las salas del Museo de Historia Natural de Londres, antigua sede de la secretaría de la ICZN / ICZN/LKC-NHM



de cada zoólogo, la nomenclatura de una misma especie era diferente en distintos países, aunque en muchos casos la correspondencia sinonímica de los diversos nombres era bien conocida. Esta situación llegó a un punto tan álgido que amenazaba la universalidad de la nomenclatura, una cualidad altamente deseable. El primero en proponerse acabar con esta amenaza fue el paleontólogo inglés Hugh Edwin Strickland (1811-1853). En febrero de 1842 convocó una reunión

de los más ilustres zoólogos británicos, entre los que se contaban Charles Darwin, John Henslow, John O. Westwood, William Broderip, Richard Owen, William Shuckard, George R. Waterhouse y William Yarrell. Fruto de esa reunión fue un primer intento de código de prácticas nomenclaturales, que se conoce como el *Código de Strickland* y que se puso en práctica sobre todo en la Gran Bretaña y su área de influencia.

Evidentemente, el movimiento británico no

pasó inadvertido y otros países propusieron sus propios códigos, que alcanzaron más o menos notoriedad, usualmente limitada a sus fronteras: en Alemania el código de Ernst von Kiesenwetter y el de la Deutsche Zoologische Gesellschaft, en Estados Unidos el de William Dall y el de la American Ornithological Union y en Francia los propuestos por Maurice Chaper y por Raphaël Blanchard. En el Tercer Congreso Internacional de Zoología, celebrado en Leiden en 1895, se decide que es preciso que todos los zoólogos se rijan por un único código a la hora de poner nombres a los animales y resolver los problemas que se encuentren. Para ello, el 18 de septiembre, a las 10 de la mañana, se crea la **Comisión Internacional de Nomenclatura Zoológica**, formada

*“En 1895, durante el Tercer Congreso Internacional de Zoología se decidió que todos los zoólogos se rigieran por un único código a la hora de poner nombres a los animales”*

por 5 miembros, con la misión de fundir los tres códigos que se consideraban fundamentales en uno sólo. Fruto de esos trabajos y tras no pocas vicisitudes, en 1905 aparecen las *Règles Internationales*. La Comisión aumentó el número de sus





Recreación de un lagarto del género *Obamadon*, lagartos del Cretácico cuyo nombre homenajea a la figura del presidente de los EE.UU Obama / **Carl Buell**

miembros y se afincó en Londres, en el Natural History Museum. En 1961 se publicó el primer *Código Internacional de Nomenclatura Zoológica*, seguido por otras tres ediciones en 1964, 1985 y 1999. De todas ellas menos de la de 1985 ha habido versión española.

En la Comisión ha habido miembros hispanoparlantes, tanto de países hispanoamericanos como tres españoles: Rafael Alvarado, Enrique Macpherson y el que esto escribe. Está abierta a todos los zoólogos con un interés sincero en la Nomenclatura y lo que conllevan los nombres... y los zoólogos que los ponen. No en vano Chester Bradley, Secretario de la Comisión, en el prefacio de la edición de 1961 apostillaba: “Como toda lengua, la nomenclatura zoológica refleja la historia de aquellos que la han producido”. En otro

orden de cosas, es digna de leer la introducción histórica que hace Ángel Cabrera a su traducción de las *Règles internationales* publicada en 1914. Los problemas que señala son los mismos que podemos encontrar hoy en día, entre ellos el principal sigue siendo que los zoólogos son poco dados a acatar

reglas. Además comenta de la nomenclatura que “su importancia es tan grande que en el Congreso de Mónaco (1913) se llegó a indicar la conveniencia de que se incluyese esta materia en la enseñanza oficial de las Ciencias naturales”. No sólo no ha ocurrido esto, sino todo lo contrario. De hecho, cada vez hay menos morfólogos y dentro de poco habrá grupos enteros de animales en los que las secuencias de ADN no podrán atribuirse con certeza a una especie conocida (o no) por falta de expertos. Mientras tanto, la Comisión se ha visto afectada por la crisis (tanto científica como económica) y ha debido trasladarse en 2016 de Londres a la Universidad de Singapur.

Después de lo dicho, parece que la Nomenclatura es una disciplina árida y atenazada por unas normas rígidas. Nada más lejos de la realidad. Cierto es que hay unas reglas, pero éstas no cortan la libertad taxonómica del zoólogo ni su creatividad o sentido del humor a la hora de nombrar las nuevas especies que describe. Así,

*“La Nomenclatura tiene unas reglas que no cortan la libertad taxonómica del zoólogo ni su creatividad o sentido del humor a la hora de nombrar las nuevas especies que describe”*

han visto la luz nombres divertidos como la avispa *Aha ha*, el dinosaurio fósil *Scrotum humanum*, el bivalvo *Abra cadabra* o la polilla *Orgyia nova*. Otros zoólogos han dedicado especies a su equipo de fútbol favorito (la abeja *Eulaema athleticana*), a un escritor apreciado (el pterosaurio *Arthur dactylus conandoylen-sis*), a su actriz favorita (la araña *Aptostichus angelinajolieae*), e incluso se han atrevido con figuras políticas (más o menos discutibles, como el escarabajo ciego *Anophthalmus hitleri*, el género de nudibrancios *Godiva* — muy acertadamente nombrado, o el género recientemente descrito de lagartos cretácicos *Obamadon*). Los nombres basados en zoólogos actuales y difuntos son legión, y prácticamente todos los personajes de las obras de J.R.R. Tolkien y J.K. Rowling tienen ya su género y una o más especies. Otro grupo profuso de nombres se basa en presas, hospederos, topónimos, mitología, personajes reales o ficticios, objetos, juegos de palabras con los nombres de los descubridores y acrónimos, alcanzando el summum en la avispa eulófida *Hakuna matata*, que dicen captura el espíritu africano, y también el de los zoólogos a la hora de poner un nombre. ¿Qué hay, pues, detrás de un nombre? Ahora podemos contestar: una útil herramienta que nos da libertad para inventar, dentro de unos límites sencillos impuestos por la historia ■





# El armadillo gigante, *Priodontes maximus* (Kerr, 1792)



Silvia  
Fernández



Ángel  
Garvía



Luis  
Castelo



José Enrique  
Gonzalez-Fernández



Imagen de la pieza que se  
expone en el MNCN /  
Servicio de fotografía del  
MNCN

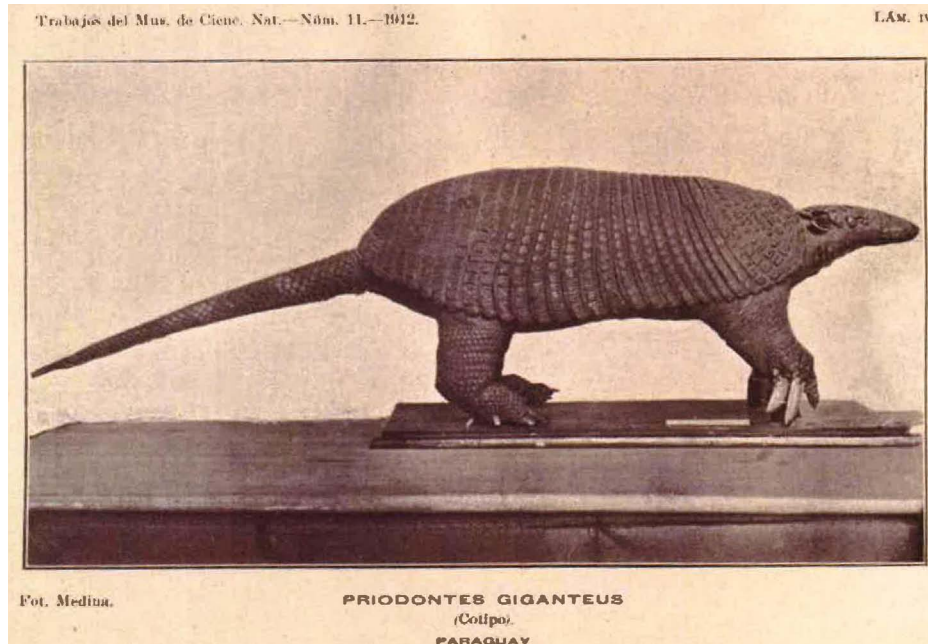


## El ejemplar de *Priodontes maximus* actualmente expuesto en el módulo de conservación de la exposición Biodiversidad del MNCN, inventariado con el número MNCN-M2501, es una pieza singular de la colección de mamíferos por diversas razones. Vamos a intentar explicar por qué.

### El viejo y su coraza

*Priodontes maximus* (Kerr, 1792) pertenece a la familia Dasypodidae y recibe los nombres comunes de armadillo gigante, en español, y tatú carreta, en guaraní. Es la especie de armadillo de mayor tamaño y el más acorazado de los mamíferos actuales, estimándose su longitud y peso

máximos en 150 cm y 50 kg. A pesar de pertenecer a uno de los grupos más antiguos de mamíferos, su estilo de vida nocturno y sigiloso ha permitido que eludiera durante mucho tiempo la mirada de los científicos. Desde 2010, con técnicas de cámaras trampa a distancia, su imagen es más habitual.



La imagen es un escaneado del propio Catálogo Metódico de Cabrera. Cuya referencia es Cabrera, A. 1912. Catálogo Metódico de las Colecciones de Mamíferos del Museo de Ciencias Naturales de Madrid. Trabajos del Museo de Ciencias Naturales, serie Zoológica, 11: 1-147.

Basa principalmente su defensa frente a depredadores en su caparazón rígido; una auténtica coraza desarrollada a partir de la piel y compuesta de placas óseas con recubrimiento córneo. Con doce bandas móviles dorsales y tres o cuatro en la parte posterior del cuello, es relativamente flexible pero incapaz de replegarse totalmente formando una bola, como hacen otros armadillos menores. Se defiende pegándose al suelo y formando un círculo casi completo. Vive en madrigueras excavadas con sus largas uñas. Se alimenta principalmente de termitas, hormigas, otros artrópodos, gusanos, larvas e incluso serpientes o carroña.

Se distribuye ampliamente por Sudamérica, pero con bajas densidades poblacionales y generalmente fragmentadas. Su estado de conservación es preocupante. La Lista Roja de Especies Amenazadas de la **Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza** (IUCN) lo clasifica en la categoría Vulnerable A2cd: riesgo de extinción alto debido a la reducción ( $\geq 30\%$ ) de su población silvestre. Las amenazas actuales son pérdida de hábitat (deforestación) y caza (consumo humano). El comercio ilegal de ejemplares vivos también puede ser una amenaza, difícil de cuantificar según la IUCN, pues alcanza precios muy elevados. Includo en el Apéndice I del **Convenio Internacional para el Tráfico de Especies** (CITES), está prohibido el comercio internacional de especímenes y cualquier producto elaborado a partir de ellos.

### Una pieza singular por varios motivos

Es la única aportación a la Colección de Mamíferos del MNCN datada del naturalista español







Retrato de Manuel Godoy por Antonio Carnicero. Finales del XVIII, principios del XIX.

Félix de Azara y Perera (1742-1821), que, como comisionado para el establecimiento de fronteras, permaneció en Sudamérica veinte años, de 1781 a 1801, cuando España y Portugal delimitaban sus posesiones por el tratado de San Ildefonso (1777). Pese a su falta de formación previa, estudió animales, plantas, minerales y poblaciones humanas.

No hay constancia de que dicha aportación fuese directa, sino a través del político español Manuel

*“Este ejemplar de **Prionodonte maximus** llegó al MNCN de la mano de Félix Francisco José Pedro de Azara y Perera y es uno de los especímenes más antiguos de la Colección de Mamíferos”*

Godoy (1767-1851), favorito y primer ministro de Carlos IV, que a su vez lo hizo llegar al entonces Real Gabinete de Historia Natural, que dio origen al actual Museo Nacional de Ciencias Naturales. Se trata de uno de los especímenes más antiguos de la Colección de Mamíferos. Figura ya en los catálogos del zoólogo y palentólogo español Ángel Cabrera y Latorre (1879-1960), responsable de las colecciones en la segunda década del siglo XX, que le asigna los números 632 en el catálogo metódico y 504 en el numérico. Precisamente los datos de éste último son uno de los motivos de interés para investigar esta pieza. En ellos Cabrera hace constar la anotación: “cotipo de la especie”.

Los ejemplares tipo (también denominados tipo nomenclatural) son aquellos especímenes concretos sobre los que se describe una especie nueva para la ciencia. Su adecuada conservación y localización son una de las mayores responsabilidades de las colecciones científicas de los Museos de Historia Natural. Hay diferentes clases de tipos, el término cotipo es una de ellas; usado antiguamente, hoy está en desuso y no es reconocido por el *Código Internacional de Nomenclatura Zoológica*

(4° Ed. 2000). Actualmente, al describir una especie nueva, se recomienda realizarlo sobre una serie de ejemplares (serie tipo) y designar holotipo (tipo portanombre) a uno de ellos en concreto, recibiendo el resto de especímenes de la serie la consideración de paratipo. Si no se ha designado holotipo, todos los componentes de la serie se denominan sintipo. Hoy cotipo sería generalmente homologable a sintipo o paratipo.



Retrato de Félix de Azara, por Francisco de Goya de 1805.





Es importante resaltar que en realidad no son las especies las que tienen tipo, sino los nombres científicos con los que se nombran. No es correcto hablar del tipo de una especie determinada, pero sí del tipo de cada uno de los nombres concretos que a esa especie se le han ido otorgando. Los ejemplares tipo quedan permanentemente unidos al nombre que se le asignó en su descripción, independientemente de que en la actualidad éste siga siendo válido o se considere un sinónimo.

Fue en la verificación de esta consideración de cotipo, asignada por Cabrera para el ejemplar, al intentar validarlo con el nombre que la especie recibe actualmente, *Priodontes maximus* (Kerr, 1792), cuando se nos abrió un campo de estudio, más interesante y productivo de lo que podríamos imaginar a priori.

### El increíble caso del tatú carreta

Lo primero es conocer el recorrido cronológico del nombre de esta especie. Como suele suceder, la misma especie fue descrita en diversas ocasiones por diferentes autores; entre ellas una vez por Robert Kerr, en 1792, como *Dasybus maximus*, y otra por E. Geoffroy St.-Hilaire, en 1803, como *Dasybus giganteus*. También fue descrita por Azara en 1802 con el nombre de “máximo”. Además, ha sufrido revisiones y nuevas combinaciones por otros autores. Por la aplicación del principio de prioridad: el nombre que otorga Kerr, anterior al de 1803, tiene prioridad. Posteriormente, en 1880, O. Thomas revisa y cambia de género: de *Dasybus* a *Priodontes*, quedando entonces *Priodontes maxi-*

*“Las amenazas del armadillo gigante, son, según la IUCN, la pérdida del hábitat por deforestación, la caza, principalmente para consumo humano, y el comercio ilegal de ejemplares vivos”*

*mus* (Kerr, 1792), nombre válido actualmente con nombre de autor y fecha entre paréntesis por nueva combinación.

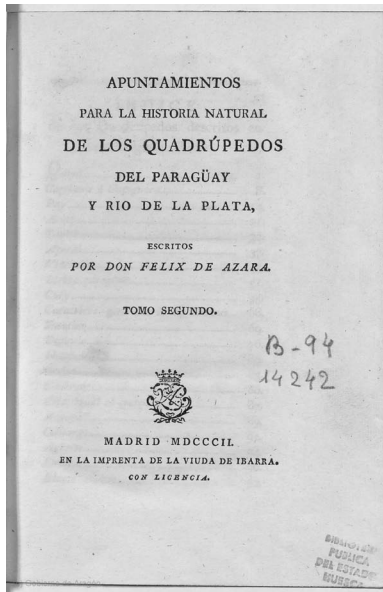


El ejemplar de armadillo gigante, *Dasybus giganteus*, que se expone en las salas del MNCN Ángel Garvía

El objetivo es averiguar si nuestro ejemplar podría ser tipo de alguno de estos nombres. Aquí resulta determinante lo escrito por Cabrera, que relaciona al espécimen con Azara como colector. En su catálogo numérico (pág. 139) escribe: “ejemplar adulto (504, cotipo), del Paraguay, Félix de Azara col.; regalo de D. Manuel Godoy”. Pero lo deja aún más claro en su obra “El concepto de tipo en Zoología y los tipos de mamíferos del Museo de ciencias Naturales” (1912), al establecer una relación directa con Azara y su descripción del “máximo” en *Apuntamientos para la Historia Natural de los Quadrúpedos del Paraguay y Río de la Plata* (1802). En ésta, Azara habla de los







Portada del libro firmado por Félix de Azara en el que habla del armadillo gigante

ejemplares que tuvo a la vista para la descripción. En la página 114 dice que uno de ellos es un tatú proporcionado por Don Josef Román Cabezales, que posteriormente él cede a D. Pedro Melo de Portugal y es enviado a Manuel Godoy, conocido como el Príncipe de la Paz.

Según Cabrera, citamos textualmente: “Este ejemplar es, indudablemente, el que existe en el Museo, pues aunque no consta que viniese de manos de Azara (lo que acaso intencionadamente, por dar más valor, a su obsequio, llamó D. Pedro Melo de Portugal), si se sabe que lo dio para el entonces Real Gabinete de Historia Natural el Príncipe de la Paz”. Y basa su afirmación, además en: “presentar el tal ejemplar todos los defectos de preparación tan minuciosamente explicados

por Azara”. Por lo que concluye que: “claramente revela que se trata del mismo armadillo que el ilustre naturalista aragonés obtuvo del arcediano Cabezales”.

Pero no puede ser tipo de la descripción de Azara por algo elemental: Azara no da descripciones válidas taxonómicamente con nombre científico binominal. A diferencia de otros naturalistas contemporáneos, no utiliza nomenclatura linneana y describe animales y plantas usando nombres vulgares españoles o guaraníes; sin más intención que ayudar a perfeccionar las descripciones del naturalista francés Buffon (1707-1788), su única referencia en Historia Natural en ese momento. Por ello, Azara no figura como autor en ninguna. Se estima que escribió sobre unas cuatrocientas especies, de las cuales más de la mitad pudieron ser en ese momento nuevas para la ciencia.

Sin embargo, el hecho de poder relacionar pieza y descripción de Azara es fundamental para otorgar la categoría de material tipo para *Dasybus giganteus* Geoffroy, 1803, puesto que en su descripción Étienne Geoffroy Saint-Hilaire (1772-1844) admite que, además de un espécimen conservado en las colecciones parisinas, ha utilizado como referencia “Le gran Tatou d’Azara” a través de la versión francesa del texto de Azara (*Essais sur l’histoire naturelle des Quadrupèdes*, 1801). Así queda reflejado en su obra *Catologue des Mammiferes du Museum D’Histoire Naturelle* (pág. 207). En consecuencia, como bien dice Cabrera, al ser nuestro ejemplar uno de los

**“Azara se dedicó a describir animales y plantas sin recurrir a la nomenclatura linneana, por eso no figura como autor en ninguna de ellas, sino que lo hace el investigador que la describió de modo válido posteriormente”**

que utilizó Azara, podemos afirmar que es un co-tipo (hoy sintipo) de *Dasybus giganteus* Geoffroy, 1803.

También podemos asegurar que nuestro ejemplar no es tipo de *Dasybus maximus* Kerr, 1792, pues cuando el naturalista escocés Robert Kerr (1755- 1813) hace la descripción, en la página 112 de *The Animal Kingdom or Zoological System of the Celebrated Sir Charles Linnaeus*, utiliza material de Sm. Buffon (V. 377. Pl. cliv.) y Pennan (hft. Of quad. P. 501.), sin ninguna referencia a Azara.

### Agradecimientos

Sin la consulta inicial de Carolina Martínez posiblemente nada se hubiera iniciado y, sobre todo, sin la ayuda y labor de “detective” bibliográfico de Miguel Ángel Alonso Zarazaga muy poco se hubiera finalizado. También agradecemos a Josefina Barreiro, Soraya Peña, Javier Sánchez y Francisco Yagüe su colaboración ■





# El valor de la pieza

Claves  
del proyecto  
expositivo en la  
museografía  
actual



Texto y fotos:  
Alfonso Marra

Detalle de las piezas expuestas en *Mediterráneo, naturaleza y civilización*, una de las exposiciones permanentes del MNCN.





La cara más visible de un museo son sus exposiciones. Desde el respeto por las piezas originales, principal motivación por la que se decide ir a un museo, crear una exposición consiste en construir un proyecto expositivo que estimule al visitante a profundizar en los temas que aborda cada muestra. Alfonso Marra, arquitecto del MNCN, nos cuenta algunos de los aspectos que se deben tener en cuenta para lograr ese objetivo

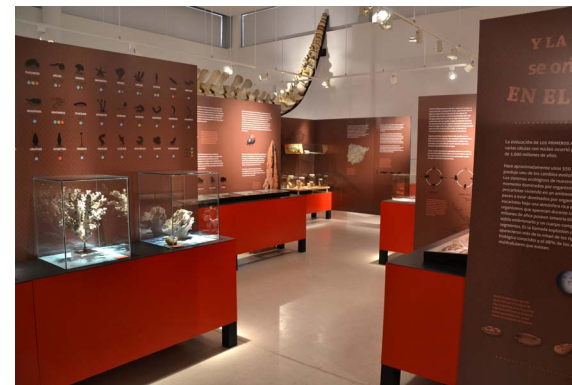
En el departamento de exposiciones del Museo Nacional de Ciencias Naturales, hemos venido trabajando durante estos años en múltiples proyectos expositivos, tanto en nuestras salas como en otras instituciones y museos, lo que nos ha permitido establecer criterios sobre los temas fundamentales como son las escenografías en las que se presentan los objetos, el texto como eje vertebrador del contenido o las diferencias al abordar las exposiciones permanentes y temporales.

Las exposiciones han gozado de un desarrollo continuo desde su aparición en el Renacimiento, con la apertura al público de las colecciones Capitolinas en Roma o los Uffizi en Florencia, pasando por la creación de los grandes museos estatales en el XVIII como el British, el Louvre o en España a principios del XIX el museo del Prado. Todas esas instituciones y otras que irán apareciendo, tienen su continuidad en la primera mitad del siglo XX. Hasta los años 50 cuando se producen las intervenciones de Albini en Génova y Carlo Scarpa en Palermo y Verona, se origina una nueva dimensión en la presentación de las

colecciones, con un proyecto expositivo concreto, donde se detallan mobiliarios, recorridos y ambientes que crean las bases de la museografía moderna.

*“La pieza tiene una carga histórica y simbólica irremplazable por la tecnología. Por eso es la principal motivación que trae a los visitantes”*

Hasta la segunda guerra mundial, las exposiciones se entendían como permanentes sin un horizonte temporal y con criterios de presentación basados en las clasificaciones o la taxonomía. Es a partir de los años 60, cuando se extiende el concepto del museo como lugar en el que se investiga, se conserva y se difunde el conocimiento, cuando crecen las necesidades y se empiezan a multiplicar las funciones, entre otras, la de las exposiciones temporales.



Exposición en los Yébenes, vista zona central en la que se disponen los ámbitos en forma escalonada ejemplo claro de utilización del mobiliario como soporte y organizador del espacio.

Aunque hoy en día, el concepto de exposición permanente es revisable por la continua evolución de contenidos y medios expositivos en periodos cada vez más cortos, siguen existiendo diferencias que permiten afrontar los montajes temporales con criterios más experimentales y arriesgados.

Es en este punto en el que hay que destacar el valor de las piezas como eje fundamental en la visita al museo. No olvidemos que es la principal motivación por la que el visitante, con el nivel de información actual, decide venir al museo para disfrutar de objetos únicos, con una carga histórica y simbólica irremplazable por ningún medio tecnológico.

Por esta razón, en los montajes de las exposiciones permanentes del museo, nos hemos centrado en las piezas, intentando que las escenografías sean





*“Frente a las exposiciones permanentes, los montajes temporales se pueden afrontar con criterios más experimentales y arriesgados”*

sobrias pero cuidadas, sin exceso de protagonismo y siempre al servicio de la presentación del objeto como algo único. Hay que entender que las exposiciones no son ajenas a otras disciplinas como el diseño del mobiliario, las escenografías de teatro actuales o la propia arquitectura y que, por tanto, nos basamos más en la sugerencia, que en la reproducción realista de decorados.

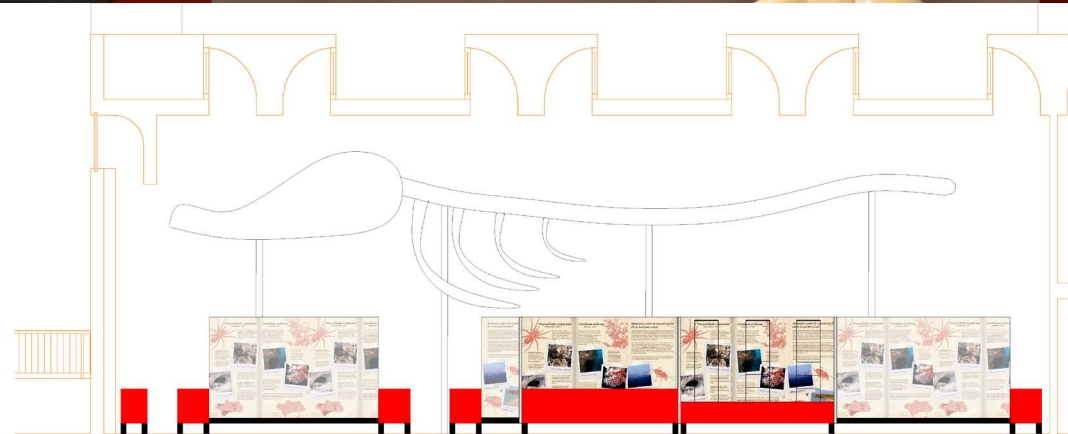
Esta forma de afrontar los montajes no significa que los contenedores expositivos sean exclusivamente funcionales y neutros, sino que deben aunar lo que Vitruvio llamaba « firmitas, utilitas et venustas», es decir, resistencia, funcionalidad y belleza.

En la exposición temporal, por sus características de caducidad o itinerancia, trabajamos con parámetros más específicos, el mobiliario es distinto y con las escenografías podemos explorar líneas de montajes que se adapten mejor a cada tema. Estas exhibiciones dan más pie a la innovación y, de acuerdo con los criterios contemporáneos, se deben alejar de una impostura deliberadamente artística o un exceso de intención pedagógica, para intentar generar curiosidad y agrado en la visita.

Quiero acabar destacando brevemente las otras partes fundamentales de los proyectos expositivos:

Arriba: Exposición en los Yébenes, vista general de la sala en la que se aprecia la sencillez deliberada de los muebles construidos por una escuela taller del pueblo y ejemplo de integración del diseño gráfico.

Abajo: Sección de la exposición en los Yébenes, muestra de uno de los planos del proyecto expositivo en la que se aprecia la relación entre el mobiliario la ballena como gran pieza y la propia sala.







Izquierda: Exposición sobre Humboldt en la sala de biodiversidad del MNCN con una organización del espacio mediante muros que a su vez sirven de soporte de contenidos y en los que se cajean vitrinas con una luz envolvente para mayor realce de las piezas. Derecha: Exposición ecología en España en la actual sala de paleontología y minerales del MNCN, ejemplo de exposición pensada para itinerar y en la que los contenidos se alojan en grandes cubos desmontables cada uno con un tema expositivo y cuya posición en planta genera una visita atractiva y dinámica.

- La producción y gestión, es actualmente un tema importante y complejo, que aborda entre otros aspectos, la negociación de préstamos de obras, la producción del montaje o la planificación de una campaña de comunicación que permita situar a la exposición en la escena cultural.
- El diseño gráfico y su relación con el resto de elementos, crea imagen y ayuda a entender la exposición como un todo armónico.

-El guión expositivo, nexo clave entre la pedagogía y el entretenimiento, que guía y

*“Los contenedores expositivos deben aunar lo que Vitruvio llamaba «firmitas, utilitas et venustas», es decir, resistencia, funcionalidad y belleza”*

estimula al público a profundizar sobre los contenidos, al usar un lenguaje con un código propio muy distinto del exclusivamente científico.

En definitiva, las exposiciones actualmente son una disciplina con fundamentos teóricos, proyectos complejos en los que intervienen diversos especialistas, cada uno en su campo y en continuo diálogo, para lograr de este modo buenos resultados que animen al público a visitarlas ■

# Firma para que se amplíe el Museo Nacional de Ciencias Naturales

Una **propuesta ciudadana** publicada en **change.org**

El Museo Nacional de Ciencias Naturales es, además de un centro de investigación dependiente del CSIC, uno de los museos de historia natural más importantes del planeta y uno de los primeros que se fundó en el mundo.

La ampliación de su espacio expositivo contribuiría a la mejora del manejo de sus colecciones, estimularía el trabajo científico y ampliaría la oferta turística de la ciudad.

Que el MNCN ocupe la totalidad del edificio del Palacio de las Bellas Artes y de la Industria (actualmente se distribuye en dos alas inconexas) sería un impulso para que la ciencia sea uno de los pilares de nuestra sociedad porque es una forma de promover una ciudadanía más educada, más orgullosa de su patrimonio y más rica intelectualmente.

**El Museo se nos queda pequeño, a los ciudadanos también. Actúa.**



Lee este código con tu móvil para apoyar esta petición

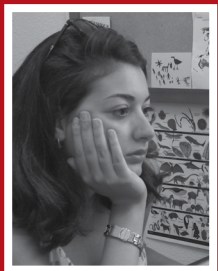




# Modelando la ciencia



Azucena  
López



Elena  
Bermejo



Diorama de Darwin de *Plastihistoria de la ciencia* / Fundación Educa





**Viaja al pasado explorando los hitos históricos del mundo científico con *Plastihistoria de la ciencia*. Esta muestra temporal repasa algunas de las invenciones y descubrimientos más importantes, como nunca antes lo habías visto. Vuelve a las aulas, pero ¡tranquilo! ni libros ni cuadernos. Solo plastilina y mucha creatividad. Visítala entre el 15 de septiembre y el 15 de noviembre y acércate a la ciencia de una manera distinta.**

La historia de la ciencia ha sido contada de diversas formas, si nos remontamos al pasado podemos encontrar cartas, artículos, bitácoras, biografías, libros e incluso narraciones aparentemente inverosímiles que recogen los descubrimientos e inventos que han cambiado la historia del ser humano. En la actualidad también los hemos representado y adaptado en formato audiovisual a través de películas, documentales, animaciones y videojuegos y, por supuesto, seguimos leyendo sobre ellos en cómics, novelas gráficas, libros de texto y revistas. Igualmente, la ya indispensable Internet sacia nuestras curiosidades sobre estos hitos históricos y sus protagonistas, ya sea proporcionándonos información rigurosa o confundiéndonos con la inventiva que suele circular por sus páginas web. No obstante, siempre nos quedarán los museos. Templos de sabiduría que atesoran piezas y documentos que constatan dichos hallazgos y que en ocasiones han sido testigos de la presencia de algunas de estas mentes brillantes.

Partiendo de esta premisa es evidente la conexión directa que existe entre los museos y los logros científicos, ya que son y seguirán siendo una fuente fiable a la que todo el mundo puede acce-

der. Si bien es cierto que los tiempos cambian y los museos también se renuevan con el fin de acoger las costumbres de las nuevas generaciones. Ejemplo de ello es la exposición temporal que se acaba de inaugurar en el MNCN, *Plastihistoria de la Ciencia*.

En esta ocasión, en las salas del museo se exponen una veintena de dioramas moldeados en plastilina que escenifican grandes descubrimientos y a sus genios. En efecto, este material que evoca los mejores recuerdos de la infancia ha servido para recrear el instante en el que Isaac Newton vislumbró el concepto de la gravedad al caerle la famosa manzana o en el que Charles Darwin trazaba los rasgos distintivos de las especies que encontraba en sus expediciones y que posteriormente plasmó en su obra capital, *El origen de las especies*. La muestra explica de forma didáctica y sencilla cómo se alcanzaron estos logros y aporta datos relevantes de figuras como Pitágoras, Arquímedes, Albert



Diorama del descubrimiento de la pólvora de *Plastihistoria de la Ciencia* / Fundación Educa





*“Plastihistoria de la Ciencia está formada por una veintena de dioramas moldeados en plastilina que escenifican grandes descubrimientos y a sus genios”*



vez que reivindica el imprescindible papel de la ciencia.

La tarea de trasladar el conocimiento científico a cualquier ámbito de la sociedad sigue siendo ardua, pero necesaria. El público que visite *Plasti-*

Einstein, Marie Curie o Leonardo Da Vinci, entre otros muchos.

*Plastihistoria de la Ciencia* se traduce en educación, arte y diversión a partes iguales. Su valor reside en homenajear a estos visionarios, que pese a haber vivido en una época en la que los medios técnicos, el acceso a la información e incluso el hecho de investigar constituían todo un desafío, son símbolo de que la curiosidad sin límites puede conducir a grandes descubrimientos.

Con esta exposición el MNCN reitera su compromiso de aunar ciencia y arte, presentando un espacio expositivo dirigido a adultos y niños que pretende despertar el interés sobre diferentes disciplinas científicas que marcaron un antes y un después en la historia de la humanidad, a la

*“Los museos están ligados a los logros científicos porque son y seguirán siendo una fuente fiable a la que todo el mundo puede acceder”*

Arriba, una niña juega con plastilina, un material que nos trasporta directamente a la infancia / Xiomara Cantera

Abajo Einstein sobre su ecuación más famosa en *Plastihistoria de la Ciencia* / Fundación Educa





*“Esta exposición homenajea a grandes genios de la humanidad, símbolos de que la curiosidad sin límites puede conducir a grandes descubrimientos”*

historia de la Ciencia encontrará un vínculo con las clases de ciencia e historia del colegio pero además tendrá la oportunidad de comprobar cómo la investigación no es cosa del pasado. Hoy más que nunca la ciencia evoluciona de manera asombrosa y todo ello gracias a rostros, en la mayoría anónimos, que dedican su vida al estudio y la experimentación con el mismo talento y esfuerzo que pusieron estos grandes genios.



Fundación **Educa**

Esta exposición ya ha recorrido y recorrerá distintas ciudades de la geografía española desde su creación en 2013. Se trata de un proyecto de la Fundación Educa, una entidad privada, independiente y sin ánimo de lucro que aborda proyectos para impulsar la formación educativa y pedagógica de niños y jóvenes. *Plastihistoria de la ciencia* nace del talento y destreza de las manos anónimas de los voluntarios de la Fundación Educa, gracias a ellos también se han elaborado otras exposiciones como: *Plastihistoria de la Humanidad*, *Los Sueños de la Infancia* o *El Belén Monumental de Plastilina*. El Museo Nacional de Ciencias Naturales se suma a este proyecto para mostrar cómo la ciencia puede intervenir de forma activa en la mejora social.





# Del MN CN a la Biblioteca Eugenio Trías



Literatura gótica e historia natural se unen en esta exposición que rinde homenaje a aquellas figuras que, como Adelbert von Chamisso, han sabido unir el universo gótico, de terror y fantasía con las Ciencias Naturales. ¿Venderías tu sombra al mismísimo demonio? Peter Schlemihl sí lo hizo, pero para conocer el porqué tendrás que descubrir su Maravillosa Historia antes del 31 de octubre

La mandrágora *Mandragora* sp, es una especie de fanerógama perteneciente a la familia de las solanáceas. Impregnada de mitos y folclore, las raíces de esta planta, con un extraño parecido a la figura humana, han sido utilizadas durante miles de años por a sus cualidades medicinales.

**Lechuzas  
Cuervos  
Murciélagos**

**Fantasmas  
Espectros  
Animas**

**Reflejos  
Sueños  
Sombras**

**Magnetismo  
Mesmerismo  
Electricidad**

**Kraken  
Mandrágoras  
Arpias**

**Momias  
Cadáveres  
Esqueletos**

**Ondinas  
Sirenas  
Hadas**

**Castillos  
Abadías  
Tumbas**

**Dobles  
Quimeras  
Clones**

## TRAS LA ESTELA DE CHAMISSO

### Universo gótico e historia natural

Biblioteca Eugenio Trías, 15 de septiembre a 31 de octubre



# Conceptual Andalusia: Européens en vol de Juan del Junco

El Museo Nacional de Ciencias Naturales ha participado nuevamente este año en el Festival Internacional de Fotografía y Artes Visuales PHOTOESPAÑA que celebró su decimonovena edición con el continente europeo como tema monográfico. Las obras estuvieron expuestas hasta el 4 de septiembre



Soraya Peña  
de Camus







En esta ocasión el fotógrafo jerezano Juan del Junco presentó la exposición “Conceptual Andalucía: Européens en vol” que constituye la primera propuesta de un nuevo proyecto del artista. Según las propias sus palabras la muestra parte de un libro que de niño hojeaba en la biblioteca de su padre titulado *Oiseaux En Vol* (Pájaros en vuelo) de Charles-André Vaucher que era toda una referencia para los



*“Enmarcadas dentro de este festival se han exhibido en el MNCN exposiciones de fotógrafos de la talla de Peter Beard, Luigi Ghirri o Xavier Mulet”*



ornitólogos de la época, pero también tiene la influencia de los artistas conceptuales norteamericanos y británicos de las décadas de 1970 y 1980.

El fotógrafo se ha sumergido durante cinco meses en carrizales y cañaverales para crear un libro ficticio claramente influenciado por Vaucher, perdiéndose en el paisaje para realizar este trabajo. Las fotografías, que reflejan el vuelo de las aves que viajan de un continente a otro, documentan esta estancia en la naturaleza andaluza en primavera. Por otra parte el elemento metafórico de la muestra está representado por la imagen de una pareja bajo la cual está anotada una cifra que coincide con el número de españoles que han emigrado durante la crisis y constituye también una referencia al eje temático del festival: Europa.

En total la exposición mostró 63 piezas en forma de hojas de libro, con un total de 185 fotografías seleccionadas entre las más de dos mil captadas por del Junco para esta ocasión. Para realizarlas ha seguido las mismas técnicas que el fotógrafo que le ha inspirado, Vaucher. Así, son fotografías analógicas en blanco y negro, para las que ha utilizado película de alta sensibilidad que se refleja en el grano de algunas de las instantáneas.

Juan del Junco reconoce que ha sido un placer para él exponer en el MNCN junto a los grupos de aves naturalizadas por el insigne taxidermista José María Bendito, que vio por primera vez cuando visitó el Museo de niño acompañado por su padre ■





# 40 Aniversario del Refugio de Rapaces de Montejo de la Vega

El 30 de septiembre el Museo Nacional de Ciencias Naturales acogerá la exposición conmemorativa del 40 aniversario de la creación del Refugio de Rapaces de Montejo de la Vega de la Serrezuela, por parte WWF, simultáneamente con el colindante Refugio de Rapaces de Linares, por parte de la Confederación Hidrográfica del Duero.



Texto y fotos:  
Juan José  
Molina





Desde el 13 de enero de 1975 Montejo de la Vega ha sido la cuna de muchos de los naturalistas españoles más conocidos. Este emblemático lugar fue promovido por el gran comunicador Félix Rodríguez de la Fuente, y allí se grabaron varios de los documentales de la famosa serie *El Hombre y la Tierra*

*“La configuración y el mosaico de ecosistemas que representa, hacen de este uno de los lugares de mayor biodiversidad de España”*

Durante estos cuarenta años, el refugio ha sido un ejemplo de estudio y conservación de los valores naturales, siendo reconocido a nivel internacional. Con una historia romántica y conmovedora, este lugar ha conseguido que miles de personas se hayan querido sumar a ella. Esta historia es justo agradecerse a los habitantes de los pueblos, que con su implicación han mantenido la belleza salvaje de este lugar, así como la conexión con los naturalistas que durante décadas han escudriñado, estudiado, contabilizado... y siguen haciéndolo, todo lo que sucede con las especies que allí habitan.

Lo ampara una larga lista de figuras de protección y en 2004 fue incluido, dentro del Parque Natural de las Hoces del Río Riaza. Desde entonces, la Junta de Castilla y León se suma con su gestión, a esta bonita historia.

Enclavado en el nordeste de la provincia de Segovia, limitando con las provincias de Burgos y Soria, el refugio se encuentra en las faldas de la Serrezuela de Pradales, unión entre el Sistema Ibérico y Central. Abundan los terrenos de cultivo de secano, con viñas de denominación de Origen Ribera del Duero y grandes estepas cerealistas, con cebada como cultivo predominante. En las zonas llanas más elevadas, encontramos páramos abandonados del cultivo agrícola desde

hace mucho tiempo y que conforman un ecosistema perfecto para plantas aromáticas como las lavandas y los tomillos, además de una gran variedad de especies de fauna adaptadas a estos entornos recios. Por otro lado también son extensos los encinares, sabinars (allí llamados enebrales) y pinares. El río Riaza es la columna vertebral y en sus recorrido encontramos un bosque de galería muy bien conservado en casi todos sus tramos, con sauces blancos, chopos, álamos



Vista de los cortados del Montejo de la Vega





Izquierda: Alimoche, *Neophron percnopterus*, volando. Centro: Juan José Molina junto a Fidel José Fernández durante un día de trabajo de campo. Derecha: Buitre leonado, *Gyps fulvus*

y otras especies acompañantes. El cauce del río es regulado por el embalse de Linares del Arroyo desde 1953, donde se reúnen una gran variedad de aves acuáticas. Tras el embalse, en su transcurrir las aguas han escavado una gran cantidad de barrancos y cañones, con un sistema rupícola de gran interés, que es la mayor característica de la zona. Toda esta configuración y el mosaico de ecosistemas que representa, hacen de este lugar uno de los lugares de mayor biodiversidad de España. Se han citado allí, al menos 328 especies de vertebrados, de las cuales 242 eran aves, 47 mamíferos, 16 reptiles, 12 anfibios y 11 peces (según los datos de Fidel José Fernández y Fernández Arroyo). Sin duda un gran reto para su estudio y conservación.

Durante estos años ha habido personas que han dedicado parte de su vida, o su vida entera (y no es una frase hecha) a defender la continuidad de esta historia, a cuidar estos parajes, a conservar la vida salvaje que los habita... y con esta exposición, se pretende dar reconocimiento a este proyecto y a las personas que lo han hecho posible.

La exposición se compone de 13 paneles explicativos con magníficas fotografías, siluetas de las rapaces más abundantes en el Refugio, con las que los visitantes pueden comparar la envergadura, desde las más pequeñas, como los halcones, hasta las más impresionantes, como el buitre leonado. Con nuestros brazos abiertos sobrepuestos sobre dichas siluetas podemos darnos cuenta

de su tamaño real. También habrá imágenes de estas aves en vuelo, para aprender a diferenciarlas.

El MNCN aporta además una selección de vitrinas con pequeños grupos diorama de algunas de las especies que anidan, usan en sus pasos migratorios o pasan los inviernos entre sus bosques, riberas y cantiles.

Para el desarrollo de la exposición, su comisario, Juan José Molina Pérez, ha contado con la colaboración de WWF y la Junta de Castilla y León. Además de con Rubén Artes Plásticas y los fotógrafos Fidel José Fernández y Fernández Arroyo, Antonio Ruiz Heredia, Elías Gomis Martín, Sergio Arís Arderiu, Antonio Sanz Carro, José Luis Armendáriz Sanz y Manolo López Lázaro ■



# ¿Te avisamos cuando salga el próximo número?



Si quieres que te enviemos un aviso de la publicación de los próximos números de la revista del MNCN escríbenos a:

[naturalmente@mncn.csic.es](mailto:naturalmente@mncn.csic.es)

con la palabra 'Alta' en el asunto y recibirás un correo electrónico cada vez que salga un número nuevo de la revista.

A través de ese correo también puedes enviarnos tus dudas y sugerencias para mejorar la revista.





# Breves de Investigación

En esta sección encontrarás resúmenes breves de algunos de los artículos de investigación que han publicado los investigadores del MNCN.

## Las aves habitan menos los pinares reforestados que los naturales

El análisis de la diversidad de aves que se establecen en los pinares reforestados frente a las que viven en pinares naturales ha llevado a los investigadores a concluir que los actuales sistemas de reforestación pueden tener efectos positivos sobre las aves, pero son menores que el que produce mantener los bosques naturales, donde el número de especies de aves forestales es mayor. [\[leer más\]](#)

M. Martínez-Jáuregui, M. Díaz, D. Sánchez de Ron, M. Soliño (2016) Plantation or natural recovery? Relative contribution of planted and natural pine forests to the maintenance of regional bird diversity along ecological gradients in Southern Europe. *El Sevier, Forest Ecology and Management*. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.foreco.2016.06.021>



## Descubren un nuevo género de gorgojo en las vainas de una planta leguminosa

El Investigador Miguel Ángel Alonso Zarazaga, en colaboración con investigadores del Instituto de Zoología de China, ha descubierto una nueva especie de gorgojo que representa un nuevo género dentro de la familia Attelabidae. *Evemphyron sinense* es el nombre con el que han bautizado a la nueva especie que han encontrado en las vainas que albergan las semillas de la leguminosa *Callerya dielsiana*. [\[leer más\]](#)



Xiangyang Lv, Miguel Á. Alonso-Zarazaga, Zhishu Xiao, Zhiliang Wang, Runzhi Zhang (2016) *Evemphyron sinense*, a new genus and species infesting legume seedpods in

China (Coleoptera: Attelabidae: Rhynchitinae). *ZooKeys* 600: 89-101. DOI: [10.3897/zookeys.600.6709](https://doi.org/10.3897/zookeys.600.6709).

## Proponen un método para evaluar el impacto de las infraestructuras humanas sobre la fauna

Un estudio analiza los efectos que provocan las infraestructuras humanas sobre aves y mamíferos. En la investigación, publicado en la revista *Proceedings of the National Academy of Sciences*, proponen un método para poder evaluar dichos impactos y tratar de reducirlos en el futuro. [\[leer más\]](#)

Torres, A., Jaeger, J.A.G. & Alonso, Juan C. (2016) "Assessing large-scale wildlife responses to human infrastructure development". *Proceedings of the National Academy of Sciences*.



## Las aves se alimentan peor cuando aumenta el volumen del ruido

Han comprobado cómo afecta la contaminación acústica al comportamiento de las po-







blaciones de carboneros comunes, *Parus major*. Con el ruido, las aves prolongan su estado de vigilancia en detrimento de su alimentación. Los resultados muestran cómo las aves se sobrepone al ruido adaptando sus conductas. [\[leer más\]](#)

Klett-Mingo, J.I., Pavón, I., y Gil, D. (2016) Great tits, *Parus major*, increase vigilance time and reduce feeding effort during peaks of aircraft noise. *Animal Behaviour*. DOI: 10.1016/j.anbehav.2016.02.021



### Desvelan las relaciones de parentesco evolutivo de las jirafas ibéricas del Mioceno

Han logrado desvelar la posición en el árbol evolutivo del jiráfido *Decennatherium pachecoi*. Esta especie vivió en España durante una parte del Mioceno superior (hace aproximadamente entre 11 y 9 millones de años) y pertenecía al grupo de los sivaterinos. La investigación amplía el área de distribución conocida de este grupo hasta la península ibérica. [\[leer más\]](#)

Ríos, M., Sánchez, I.M. y Morales, J. (2016) Phylogeny and systematics of the Miocene Giraffid *Decennatherium pachecoi* Crusafont, 1953 (mammalia, ruminantia, pecora): *State of the Art Journal of Vertebrate Paleontology* DOI: 10.1080/02724634.2016.1187624



### Los cucos parasitan menos los nidos de las aves que viven cerca de las personas

Los cucos, *Cuculus canorus*, son conocidos por la peculiar forma que tienen de criar a sus descendientes: Dejan sus huevos en los nidos de otras aves para que saquen adelante a sus polluelos. El tamaño del cuco al nacer suele ser mayor que el de las demás crías por eso él mismo tira al resto de pollos del nido. Según este estudio vivir cerca de poblaciones humanas podría ayudar a las aves hospedadoras a librarse de este problema ya que, cuando hay humanos cerca, los cucos parasitan menos las nidadas de otras especies. [\[leer más\]](#)

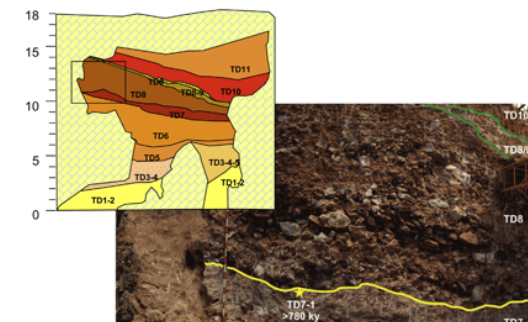
Møller, A.P., Díaz, M. y Liang, W. 2016. Brood parasitism and proximity to human habitation. *Behavioral Ecology*. DOI: 10.1093/beheco/arw049



### Detallan cómo los cambios climáticos afectaron a la evolución de la fauna del Pleistoceno europeo

Describen detalladamente como los cambios climáticos influyeron en la evolución de la megafauna entre el Pleistoceno Temprano y Medio (1,3-0,5 millones de años o Ma). Con los datos obtenidos han mejorado el conocimiento de los cambios faunísticos en ese periodo. [\[leer más\]](#)

Jan van der Made, Jordi Rosell y Ruth Blasco. (2015) Faunas from Atapuerca at the Early-Middle Pleistocene limit: The ungulates from level TD8 in the context of climatic change. *Quaternary International*. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.quaint.2015.09.009>





### Encuentran 9 especies del Jurásico en charcas estacionales de los campos del interior peninsular

Localizan 9 especies de anostráceos en pequeños medios acuáticos a lo largo de Castilla y León, Castilla-La Mancha y Madrid. Este hallazgo completa los registros sobre Anostraca en el interior peninsular, amplía sus áreas de distribución a zonas que hasta ahora no se habían estudiado e indica que las densidades de anostráceos son mayores en charcas de menor entidad que en grandes lagunas y humedales. Los anostráceos son bioindicadores y su presencia supone una referencia importante a la hora de evaluar la calidad de las aguas. [\[leer más\]](#)

P.C. Rodríguez Flores, A. Sánchez-Vialas y M. García-París (2016) Muestreos taxonómicos en charcos estacionales: una herramienta imprescindible para el conocimiento de la distribución geográfica de la Anostraca (Crustracea: Branchiopoda) en el centro de la Península Ibérica. *Heteropterus Rev. Entomol*, 16(1): 29-52



### La geografía y la evolución determinan la adaptación de los parásitos herbívoros

Algunos artrópodos herbívoros se alimentan de casi cualquier planta de la que disponen a su alrededor y, en contra de lo que se creía hasta ahora, no se especializan evolutivamente en grandes grupos de plantas, según muestra un estudio con ácaros. Este hallazgo ayuda a entender hasta qué punto la geografía o los procesos de coevolución determinan por qué algunos organismos se alimentan de algunas especies y no de otras. [\[leer más\]](#)

Joaquín Calatayud, José Luis Hórreo, Jaime Madrigal-González, Alain Migeon, Miguel Á. Rodríguez, Sara Magalhães y Joaquín Hortal. Geography and major host evolutionary transitions shape the resource use of plant parasites. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA (PNAS)*. DOI:10.1073.pnas.1608381113



### La coloración roja de las perdices depende de la dieta y el estrés oxidativo

La perdiz roja, *Alectoris rufa*, además de ingerir carotenoides a través de la dieta, debe sufrir cierto nivel de estrés oxidativo para lucir en toda su intensidad su característica coloración roja. Esta coloración probaría la fortaleza del animal, aumentando sus posibilidades de dejar más descendencia. [\[leer más\]](#)

Esther García-de Blas, E., Mateo, R., Alonso-Álvarez, C. 2016. Specific carotenoid pigments in the diet and a bit of oxidative stress in the recipe for producing red carotenoid-based signals. *Peer Journal*.



### Evalúan cómo el estudio de anfibios y reptiles puede mejorar el análisis del cambio climático

Ignacio De la Riva ha colaborado en el análisis sistemático y la posterior evaluación del







impacto que el cambio climático está causando sobre las especies de anfibios y reptiles a nivel mundial. En concreto, han examinado cómo los estudios sobre cambio climático han tenido en cuenta a los anfibios y reptiles y sugieren que es necesario ampliar tanto el número de especies consideradas como las áreas de estudio. [\[leer más\]](#)

Winter, M., Fiedler, W., Hochachka, W.M., Koehncke, A., Meiri, S. y De la Riva I. (2016). Patterns and biases in climate change research on amphibians and reptiles: a systematic review. *Royal Society Open Science* DOI: <http://dx.doi.org/10.1098/rsos.160158>



### El aumento de los tendidos eléctricos pone en riesgo el comportamiento migratorio de las aves

Tras un trabajo de más de 20 años, investigadores del Museo Nacional de Ciencias Naturales (MNCN-CSIC) y de la Universidad Complutense de Madrid (UCM) han comprobado cómo

las infraestructuras afectan a los patrones de migración de especies como la avutarda, *Otis tarda*, que viven en ambientes humanizados. Los datos de la investigación, publicada en la revista *Conservation Biology*, demuestran que más del 20% de los machos que migran mueren cada año a causa de las colisiones con los cables. [\[leer más\]](#)

Palacín, C., Alonso, J.C., Martín, C.A., Alonso, J.A. 2016. Changes in bird-migration patterns associated with human-induced mortality. *Conservation Biology*. DOI: 10.1111/cobi.12758



© Carlos Palacín

## Más en

[www.mncn.csic.es](http://www.mncn.csic.es)

## Descubre el blog

### ‘Viajes de Investigación’

En este blog podrás seguir a los investigadores del MNCN durante sus viajes por todo el mundo.



Viajes de Investigación  
Expediciones del Museo Nacional de Ciencias Naturales, del CSIC

**mncn**  
museonacionalcienciasnaturales

Home Antártida Patagonia Contacta About Norteamérica

<p>COLOMBIA</p> <p>Viaje a Colombia: El Caribe, riqueza natural y pobreza social</p>	<p>PAPÚA NUEVA GUINEA</p> <p>Expedición a Papúa Nueva Guinea: "viento en popa"</p>
<p>MARRUECOS</p> <p>Descifrando la información contenida en los peces de Marruecos (Parte II)</p>	<p>PATAGONIA</p> <p>Viaje a la Patagonia Argentina: Península Valdés y Pinguino de Magallanes (I)</p>

<http://viajesdeinvestigacion.wordpress.com/>



# Expedición a Bolivia (II)

## Tras los pasos de un asesino



Ignacio De  
la Riva



Patricia A.  
Burrowes

Fotos de Ignacio De la Riva



Mujer aimara en la cima de la Isla de la Luna, lago Titicaca. Al fondo, entre nubes, se yergue la Cordillera Real. A la derecha de la isla se aprecian las ruinas precolombinas "Inak Uyu".

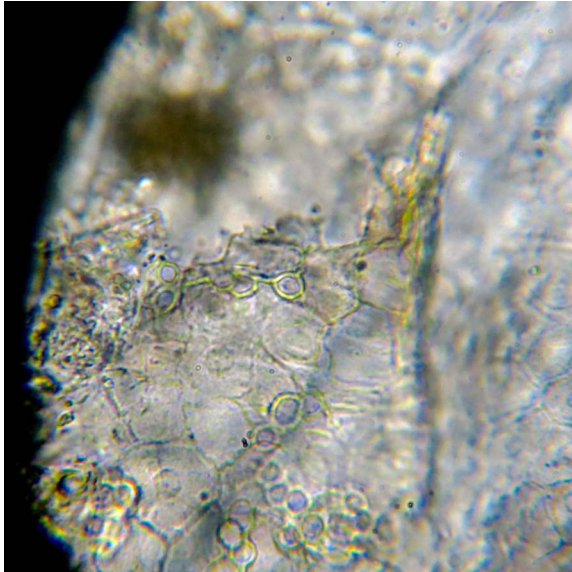




En nuestra primera entrega sobre el trabajo de campo en Bolivia, del proyecto ERASE (*Extinction Risk assessment of Andean Species of Ectotherms*), nos centramos en relatar la búsqueda de nuevas especies de anfibios (es decir, aquello que ayuda a documentar la biodiversidad existente), y prometimos dejar para esta segunda entrega los aspectos del proyecto referentes a cómo la diversidad de anfibios del país se está viendo dañada. Desgraciadamente, son muchas y de diversa naturaleza las amenazas que se ciernen sobre este grupo de vertebrados a nivel global, pero a nosotros nos trae de cabeza la más letal de todas: el hongo acuático *Batrachochytrium dendrobatidis* (*Bd*)



A finales de los años 80 del pasado siglo se constató que algo estaba matando a los anfibios alrededor del mundo, y hubo que esperar una década para que un equipo internacional y



Esporangios de *Bd* creciendo en la piel de un ejemplar de *Telmatobius culeus* colectado moribundo en la orilla del lago Titicaca.

multidisciplinar identificase al asesino, un hongo acuático del grupo de los quitridios, *Batrachochytrium dendrobatidis* (*Bd*). Este hongo es el causante de la enfermedad emergente llamada quitridiomycosis. Bolivia no se libró de la pandemia, y donde unos años antes había sanas, abundantes y diversas comunidades de anuros, a principios de los 90 observamos declives estrepitosos. Una cepa de *Bd* llamada GPL es la causante del desastre global, pero en varios países se ha visto que, a nivel más local, existen otras cepas endémicas, de menor distribución y virulencia. Nuestro proyecto se propone documentar cuántas cepas de *Bd* existen en Bolivia y cuáles especies de anfibios y en qué grado se ven afectadas por la quitridiomycosis.

### Buceando en las alturas

Nuestro primer objetivo es tratar de aislar *Bd* a partir de renacuajos de una especie icónica, la Rana Gigante del Lago Titicaca (*Telmatobius culeus*). Con un extensión mayor que la provincia de Madrid, el Titicaca es el lago navegable

más alto del mundo y se extiende entre Perú y Bolivia. Posee una zona casi cerrada, el llamado Lago Menor (en contraposición al Lago Mayor, que ocupa una extensión mucho más grande y es siete veces más profundo), donde en el año 2015 se registró una gran mortalidad de ranas y peces debida a contaminación de naturaleza y orígenes diversos. La especie peligra aquí. Sabemos, además, que *T. culeus* no sólo está infectado por *Bd* sino que, de hecho, el registro más antiguo que se conoce de *Bd* en el mundo corresponde precisamente a esta especie: el año pasado detectamos ADN de *Bd* en muestras de piel de un ejemplar colectado en 1863 y traído al Museo Nacional de Ciencias Naturales por la Comisión Científica del Pacífico (este hallazgo, dicho sea de paso, constituye un ejemplo más de la utilidad de las colecciones científicas albergadas en los museos de historia natural). Es de suponer que esa cepa de *Bd* que estaba presente entonces en Bolivia no fuera patogénica (o sólo levemente), pues, aunque hemos detectado el hongo también en otras especies a lo largo de todo el siglo XX, no fue hasta trece décadas



después de ese primer registro cuando empezó la debacle poblacional y la extinción de anfibios en Bolivia.

Así que, identificar qué cepa de *Bd* es la que porta *T. culeus*, es lo que nos lleva a viajar hasta el Estrecho de Tiquina –que conecta el Lago Mayor y el Lago Menor–, cruzarlo en un pontón y llegar al turístico pueblo ribereño de Copacabana, para seguir hasta una localidad llamada Yampupata. Aquí dejamos nuestro vehículo, y tomamos una barquita que, en algo menos de una hora, nos transporta hasta la Isla de la Luna. Previamente, llegando desde Brasil, se ha unido a nosotros el mejor especialista que nos puede ayudar en esta investigación, el micólogo Timothy James, de la Universidad de Michigan, experto en hongos

*“Nos proponemos documentar cuántas cepas de Bd existen en Bolivia así como qué especies de anfibios y en qué grado se ven afectadas por la quitridiomycosis”*

Arriba: Ejemplar adulto de *Telmatobius culeus* posado sobre el fondo. Los amplios pliegues de piel son una adaptación a la respiración cutánea.

Abajo: Trabajo en el laboratorio improvisado en la Isla de la Luna.



quitridios. La tarea a acometer no es fácil. Hay que capturar larvas de *T. culeus*, examinarlas al microscopio para ver si están infectadas y, entonces, extraerles sus estructuras córneas bucales (*Bd* se alimenta de queratina, y la boca es la única parte del cuerpo queratinizada en los renacuajos). Después, en placas de Petri provistas de un medio de cultivo y cierto antibiótico para evitar la proliferación bacteriana, se siembran pedacitos de esas estructuras con la esperanza de que el hongo se desarrolle. Así que vamos cargados de material de laboratorio, lupas, microscopios, etc., y nuestra obsesión en los próximos días será evitar la contaminación de las placas.

La Isla de la Luna se encuentra en el Lago Mayor, y la travesía hasta ella no puede ser más







Un autorretrato con *Telmatobius culeus*.

espectacular, con la luz de la tarde iluminando enormes cumulonimbos aquí y allá, y los inmensos picos nevados de la Cordillera Real como telón de fondo. Allí nos espera un biólogo de la Universidad de Cochabamba, Gabriel Callapa, colaborador del proyecto “Bolivian Amphibian Initiative”, que, entre otras cosas, se propone criar *T. culeus* en cautividad. Tienen establecido aquí su cuartel general, para seguir las poblaciones y capturar ejemplares que serán después trasladados a las instalaciones del Museo de Historia Natural Alcylde d’Orbigny, en Cochabamba. Nos alojamos en el único pueblito de la isla, Coati, y el lugar tiene tintes paradisíacos.

Malas noticias: Esperábamos que Gabriel y su equipo hubieran colectado previamente las larvas, pero no han encontrado ni una; no parece buena época. Sin embargo, no todo está perdido. Desafortunadamente, la mortandad de ranas parece ser siempre alta en el lago, y no es

*“Una cepa de Bd llamada GPL es la causante del desastre global, pero en varios países se ha visto que, a nivel más local, existen otras cepas endémicas, de menor distribución y virulencia”*

difícil encontrar cadáveres recientes de adultos o ejemplares moribundos por las orillas. Presuntamente, estos individuos están muy infectados, por lo que aislar *Bd* a partir de muestras de su piel es totalmente factible. Nos ponemos manos a la obra inmediatamente, y antes de que anochezca ya tenemos varios especímenes. El microscopio revela niveles muy altos de infección y comenzamos la siembra de las placas.

Al día siguiente queremos ver con nuestros propios ojos lo que hay debajo del agua. *Telmatobius culeus* es una especie fascinante, casi única dentro del género por su gran tamaño y su condición lacustre. Los ejemplares viejos poseen increíbles pliegues de piel que les posibilitan una respiración totalmente cutánea, y se pueden encontrar a grandes profundidades (¡al menos hasta 120 metros!), como ya constató el famoso oceanógrafo Jacques Cousteau en 1968.



Ejemplar de *Telmatobius culeus* muerto en la orilla del lago Titicaca.

Resulta raro confundirse un grueso traje de neopreno a más de 3800 metros de altitud para sumergirse en las frías y limpias aguas de un lago. Entre bellas plantas acuáticas y rocas tapizadas de esponjas verdes, descubrimos unas grandes criaturas de cuatro patas que parecen auténticos extraterrestres. La experiencia es única y fascinante. Y, además, nos deja con buen sabor de boca, al constatar que, aparentemente, la especie es abundante, aunque seguramente Cousteau se pasó bastante en su estima de que en todo el lago habría... ¡mil millones de sapos!

Pasamos el resto del día trabajando en establecer nuevos cultivos. Tim James nos ha enseñado bien cómo hacerlo; y menos mal, porque algo lo tiene totalmente fuera de combate. No sabemos si es mal de altura o alguna enfermedad que se ha traído de Brasil, pero no se puede ni mover de la cama. Nos preocupamos de verdad. Sin embargo, al día siguiente amanece





Izquierda: Bosque nublado de yungas en la carretera a Coroico, La Paz. Derecha: *Hypsiboas balzani*, rana arborícola endémica de los yungas de Bolivia, bastante común pese a estar habitualmente infectada por *Bd*.

perfectamente y reanudamos el trabajo. Cambio de tercio.

### La carretera de la muerte

Nos proponemos buscar otra posible cepa de *Bd* en otro tipo de hábitat y de hospedador. Logísticamente, el objetivo es ambicioso: en el mismo día queremos salir de la Isla de la Luna, llegar a tierra firme, cruzar el Estrecho de Tiquina, alcanzar la caótica ciudad de El Alto y atravesarla, luego cruzar La Paz, subir hasta el collado conocido como La Cumbre (a más de 4700 m) y bajar hacia los valles amazónicos de la región de “Los

*“Gracias a la colección del MNCN sabemos que el primer anfibio con Bd se colectó en 1863 pero hasta trece décadas después no empezó la debacle poblacional y la extinción de anfibios en Bolivia”*

Yungas” (bosques de niebla), hasta la localidad de Coroico, situada a 1740 m. Increíblemente, lo logramos. Por el camino se nos une el guía perfec-

to, el naturalista y fotógrafo paceño Mauricio Pacheco, que se conoce los yungas como la palma de su mano. Desgraciadamente, aquí es donde la quitridiomycosis ha causado auténticos estragos, así que muchas especies son ahora muy escasas o ya no existen. Pero sabemos que en las cunetas inundadas de las carreteras es fácil encontrar larvas de una bonita rana arborícola, *Hypsiboas balzani*, que parece resistir bien la enfermedad.

Hasta principios de este siglo, la única manera de llegar a Coroico en vehículo era a través de la famosa “Carretera de la Muerte”. Ahora, hay una vía alternativa, totalmente asfaltada y mucho





La "Carretera de la Muerte" entre La Paz y Coroico, con sus barrancos y cascadas.

más segura, y la antigua ha quedado sobre todo para el aventurero ocasional y los miles de ciclistas que, seducidos por agencias de viajes de aventura, cada año se lanzan a tumba abierta por la ruta, desafiando precipicios espeluznantes en medio de un paisaje espectacular. Es miércoles y hay niebla y llueve, así que hacemos el viaje en soledad y tranquilidad total. Nada que ver con aquellos tiempos en que se trataba de la única vía y uno se cruzaba frecuentemente con autobuses y camiones cargados de gente en pasos estrechos y curvas horribles, en un continuo sobresalto. Cruces y flores de plástico, aquí y allá, atestiguan el ingente número de vidas que se cobra esta carretera. La muerte ha alcanzado también, por otra vía, a la rica fauna de anfibios que antaño albergaba la región que la ruta recorre. Al menos dos especies endémicas de *Telmatobius* de bosque se han ido para siempre, y todo lo demás se ha vuelto alarmantemente escaso por culpa del asesino invisible, *Bd*.

*"En los bosques de niebla la quitridiomycosis ha causado auténticos estragos, así que muchas especies son ahora muy escasas o ya no existen por culpa del asesino invisible"*

Tal como esperábamos, hallamos *H. balzani* en las cunetas y llegamos a Coroico ya de noche, provistos de nuestras larvas, algunas de las cuales revelan al microscopio estar bien infectadas por *Bd*. ¡Perfecto! Hospedados en un hotel donde nos acomodan una gran sala de reuniones como laboratorio, con soberbias vistas de los bosques y cumbres que nos rodean, pasamos todo el día siguiente trabajando en las muestras, confinados por el diluvio incesante que cae afuera.

Los siguientes días, dedicados ya a otros menesteres y viajando de acá para allá, serán un desvelo incesante para, en difíciles condiciones, mantener los cultivos vivos y que así lleguen sanos y salvos al laboratorio, donde intentaremos cumplir nuestro objetivo de identificar las diferentes cepas de *Bd*. Al final del viaje sólo ha sobrevivido un porcentaje reducido de cultivos, pero parecen suficientes para poder trabajar. Y en eso seguimos ■

**SOCIEDAD DE AMIGOS DEL MUSEO NACIONAL DE CIENCIAS NATURALES**

**VENTAJAS de los amigos:**

- Acceso gratuito a las exposiciones del Museo.
- Reciben información de las actividades que se realizan para el público en el Museo.
- Entrada gratuita a más de los treinta museos integrados en la FEAM <http://www.feam.es/>
- Obtienen un 10 % de descuento en los artículos que se venden en la tienda-librería del Museo.
- Disfrutan de importantes descuentos al inscribirse en las excursiones, los cursos, etc.

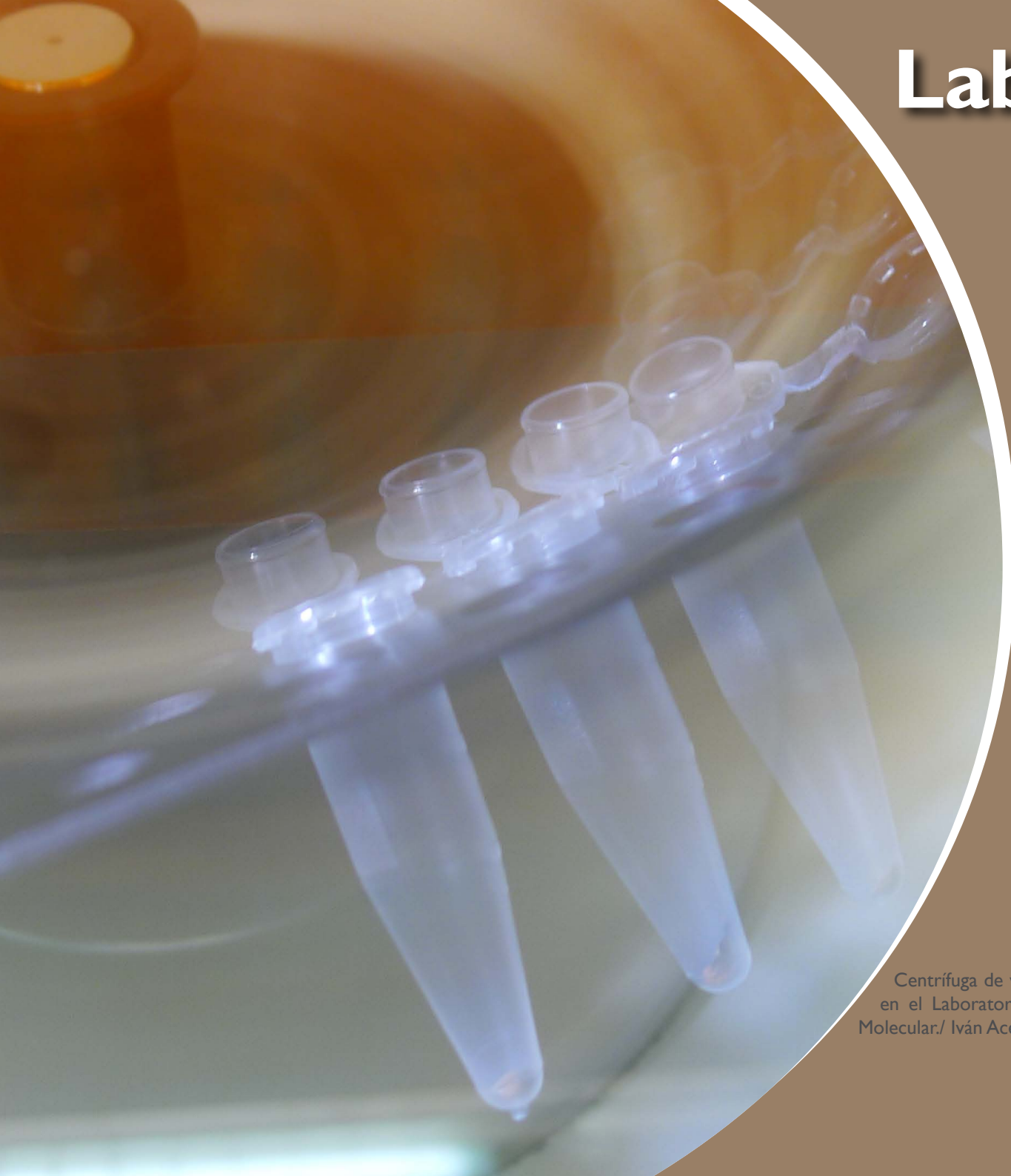
**REQUISITOS para ser "Amigo":**

- \* Rellena una ficha de inscripción
- \* Entrega dos fotografías tamaño carnet
- \* Abona la cuota anual:
- \* 30 € para los mayores de 18 años
- \* 12 € para los menores

**Para más información:**  
<http://www.sam.mncn.csic.es>  
 mncn104@mncn.csic.es  
 De lunes a viernes de 10 a 14 h. en el Museo  
 C/.: José Gutiérrez Abascal, 2. 28006 Madrid  
 Teléfono: 914 111 328. Ext.: 1117.



# Laboratorio de Sistemática Molecular y Genética de Poblaciones



Centrífuga de vacío funcionando  
en el Laboratorio de Sistemática  
Molecular./ Iván Acevedo



Iván  
Acevedo



Xiomara  
Cantera





Determinar si hay comunicación entre dos poblaciones de minúsculos caracoles, por qué se extinguen las especies endémicas de los ríos ibéricos, descubrir si hay linceos en determinada área, el sexo de los pollos de unas rapaces en peligro, el estado genético de poblaciones de langostas que se comercializan, la procedencia de especies invasoras, los procesos de especiación de peces en lagos, la existencia de endemismos de aves en ciertas islas, son algunos de los estudios que han sido posibles gracias al apoyo en investigación del Laboratorio de Sistemática Molecular que el MNCN ofrece a grupos de todo el mundo.

Hace ya bastante que se habla del ADN con tanta naturalidad como se habla del tiempo. Citamos tanto esta molécula, cuyo estudio presenta miles de aplicaciones posibles, que da la impresión de que trabajar con ADN es tan sencillo como comerse una manzana. En cualquier serie relacionada con la criminología vemos cómo se hacen análisis de ADN con la misma velocidad que el protagonista se cambia de chaqueta.

El ADN de cada especie está formado por miles de genes y cada uno de ellos aporta una información concreta sobre el organismo en cuestión. Un gen puede indicar el color moreno del pelo, el tamaño de los dedos o las instrucciones necesarias para crear las proteínas que ordenan las funciones de los seres vivos, es decir, la información que nos permite seguir vivos. Cuando se secuencia la información de un gen, lo que se obtiene es un listado de cientos o de cientos de miles de letras que corresponden con las bases nitrogenadas de las que está formado (adenina→A, timina→T,

citocina→C o guanina→G). Así la información de cada gen es una larguísima combinación de estas cuatro letras que lo diferencia de todos los demás.

*“El laboratorio está preparado para conservar las muestras de estudio, extraer ácidos nucleicos (ADN y ARN) y proteínas, amplificar por PCR y clonación, analizar geles o preparar las muestras para su secuenciación”*

#### Elegir un libro entre miles

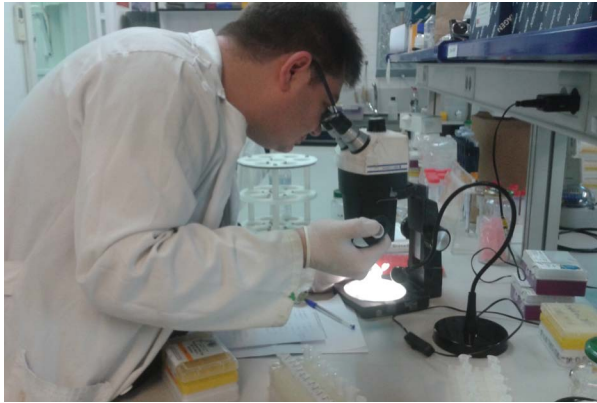
Igual que ocurre con el ADN, también se habla sin parar de la secuenciación del genoma (la información de todos los genes que posee un organismo). Han secuenciado el geno-

ma del olivo, del ser humano, de la lechuga, la mosca de la fruta, el ratón, etc. En los últimos tiempos hemos oído hablar tanto de ello que a veces nos olvidamos que la secuenciación completa del genoma de un organismo aparentemente sencillo como la mosca de la fruta, *Drosophila melanogaster*, requiere analizar la información de sus 13.600 genes. La can-



En el laboratorio se conservan las muestras de estudio en etanol absoluto a 4°C/ Xiomara Cantera





Técnicos y usuarios del laboratorio trabajando en diferentes etapas del proceso. / Servicio de fotografía del MNCN, Iván Acevedo y Xiomara Cantera

tividad de información que contiene una molécula de ADN ronda los 20.000 millones de bits, lo mismo que ocuparía una biblioteca con unos 4.000 volúmenes, según Wikipedia.

Y es que el análisis molecular y genético ha revolucionado el mundo del conocimiento en muchos aspectos pero, a pesar de su aparente

cotidianeidad, extraer el ADN de una muestra biológica, hacer análisis genéticos, elegir qué gen estudiar de los miles que contiene cada célula, es un trabajo que se puede definir de muchas maneras pero nunca como algo sencillo.

Los análisis de ADN se utilizan para realizar estudios a nivel molecular. En ciencias natu-

rales, que es el campo que nos interesa, este análisis nos puede ayudar a distinguir el sexo de un ejemplar, diferenciar especies que parecían la misma, determinar la viabilidad genética de una población o averiguar las áreas de distribución de distintas especies. Cuando un grupo de investigación se plantea hacer análisis moleculares para descubrir, por ejemplo, qué determina los colores de las alas de una mariposa, lo primero que tienen que decidir es qué genes, o grupo de genes, va a estudiar para descubrir cómo funciona, en nuestro caso, la pigmentación de las alas.

*“La secuenciación del genoma de un organismo aparentemente sencillo como la mosca de la fruta, *Drosophila melanogaster*, requiere analizar la información de sus 13.600 genes”*

Pero ¿cómo elegir la secuencia de genes para secuenciar? Tenemos que volver a hablar de *Drosophila melanogaster*, un organismo que se utiliza como modelo de estudio, ya que, tras años de investigación, se conoce la función de casi todos sus genes. Muchas veces, además de consultar la bibliografía disponible, los investigadores extrapolan la información sobre las moscas de la fruta y analizan los genes que







Un termociclador de PCR a tiempo real / Xiomara Cantera

determinan cómo son las alas o cómo se desarrollan, para probar si funciona de la misma manera en otras especies. Los investigadores eligen un gen, o varios, y prueban si su hipótesis se confirma, pero si los resultados no son positivos, hay que buscar nuevas dianas hasta dar con el gen concreto que afecta, en nuestro caso, a los colores de las alas de las mariposas.

Teniendo en cuenta la ingente cantidad de información que contiene cada molécula de ADN, nos podemos hacer idea de la dificultad y la cantidad de trabajo que supone buscar una página concreta entre los 4.000 libros que guarda una molécula de ADN en su interior.

“A veces dar con la información que buscas puede ser una tarea ingente ya que te enfrentas a muchísimo trabajo y no tienes ninguna certeza de si obtendrás buenos resultados”, explica Iván Acevedo, responsable técnico del laboratorio.

### El laboratorio

En el **Laboratorio de Sistemática Molecular y Genética de Poblaciones** se desarrollan técnicas moleculares para abordar, fundamentalmente, el estudio de procesos evolutivos y el análisis de variación genética para determinar la adscripción taxonómica de una especie, o

*“La posibilidad de multiplicar por PCR o clonación la cantidad de ADN de partida, que puede ser mínimo, hace posible toda una serie de análisis posteriores como la secuenciación”*

su estructura poblacional, en la mayoría de los casos, con fines de conservación y gestión.

De esta forma, el laboratorio está preparado para conservar las muestras de estudio, extraer ácidos nucleicos (ADN y ARN) y proteínas, amplificar por PCR y clonación, analizar geles, preparar las muestras para su secuenciación o analizar a tiempo real la amplificación de distintos marcadores moleculares.

Se trata de un servicio que pueden utilizar grupos de investigación tanto del propio Museo como de otras instituciones. Para Iván Acevedo “uno de los grandes valores del laboratorio es la colaboración. Aquí trabajan personas de diferentes grupos de investigación, científicos que colaboran codo con codo y que comparten la información y las técnicas. Así logramos mejorar los diferentes protocolos y por tanto llegar a mejores resultados”.

El primer paso para empezar a trabajar consiste en ordenar muy bien las muestras. Es imprescindible que el material esté correctamente marcado con etiquetas que deben tener la mayor información posible de la muestra: qué es, dónde se recogió, cómo se ha conservado, a qué estudio corresponde... son datos que no pueden faltar.

### Trabajando a ciegas

La naturaleza de las muestras y su tamaño hace que gran parte de los procesos de extracción de ADN se realice sin la comproba-



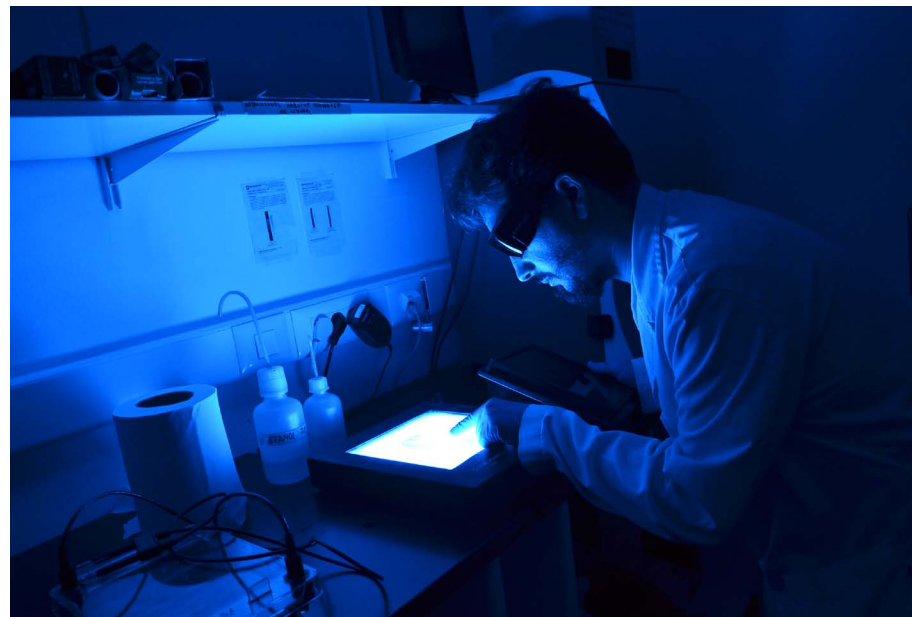


ción visual de que se está efectivamente obteniendo la cantidad y calidad necesaria para el estudio. Las muestras con las que se trabaja en este campo proceden muchas veces de las colecciones científicas antiguas que, pese a su enorme interés, no siempre están conservadas en un medio o condiciones idóneas para obtener un ADN de calidad. Si bien esto está cambiando, y los muestreos ya se realizan de forma que se conserven los ácidos nucleicos inalterados, hay que tener en cuenta que lo que se pretende, siempre que es posible, es tomar la muestra mínima para no causar daño al ejemplar de estudio y devolverlo a su medio sin perjuicios. Esto hace que en muchas ocasiones se trabaje con muestras mínimas de sangre, pequeñas biopsias de tejido, escamas, plumas... De esta forma, se estudian los ejemplares sin alterar su supervivencia.

### La PCR

Un avance decisivo fue el de la automatización de la reacción en cadena de la polimerasa (PCR, por las siglas en inglés de *Polymerase Change Reaction*). Estas siglas, que forman parte del vocabulario habitual de los científicos que trabajan con genes, describen la reacción en cadena de la enzima polimerasa que multiplica el ADN. Este progreso fue posible al encontrar bacterias en aguas termales, cuyas enzimas, por tanto, resistían las altas temperaturas. Así, la amplificación resultó ser un proceso mucho más simple. ¿Y por qué es importante? Porque la multiplicación de la can-

*“Uno de los valores del laboratorio es la colaboración entre científicos que comparten la información y las técnicas mejorando los diferentes protocolos y resultados”*



El análisis de los resultados con geles es el momento de comprobar si nuestra muestra tiene suficiente calidad / Xiomara Cantera

tividad de ADN de partida, que como hemos visto puede ser mínimo (como ocurre en los análisis forenses también) hace posible toda una serie de análisis posteriores, como es la secuenciación. En los últimos años otros avances tecnológicos, como la llamada secuenciación masiva, ha permitido otro nuevo gran salto en la obtención de datos.

Las secuencias de genes se incluyen habitualmente en bases de datos como **GenBank**, de acceso gratuito. La comprobación las secuencias obtenidas con las que se encuentran en esas bases permite corroborar la especie

que se está analizando, en determinados casos, o lograr información de otras próximas. “Esas consultas te confirman si tu muestra es correcta, si estaba contaminada por tu propio ADN, o quizá te descubran que te encuentras ante una nueva especie para la Ciencia”.

Toda esta secuencia de procesos técnicos es el trabajo previo que un grupo de investigación que se proponga estudiar un organismo a nivel molecular debe emprender. Son solo el principio para averiguar qué hace que una mariposa luzca en sus alas unos colores determinados ■





# Paleontólogos por un día

Aunque el Cerro de los Batallones posiblemente no le diga nada a la mayoría de la gente, su descubrimiento ha sido un hito en la historia de la paleontología de nuestro país. Este yacimiento es el sueño de cualquier paleontólogo: riqueza de restos fósiles, magnífico estado de conservación, presencia de esqueletos completos y abundancia de carnívoros. Por ello las Jornadas de Puertas Abiertas celebradas este verano han sido una ocasión inmejorable para vivir la paleontología en directo. Si no pudiste venir, acompáñanos, no te defraudaremos.



Texto:  
Carmen  
Martínez  
@cmlchao

Punto de encuentro de las Jornadas de Puertas Abiertas celebradas el 16 y 17 de julio de 2016 / Susana Fraile





Nuestra llegada al punto de encuentro ilustra muy bien la precariedad de los medios empleados para divulgar el trabajo que realizan nuestros paleontólogos. Sin duda, es un fiel reflejo del desinterés de la Administración por convocar plazas de científicos y técnicos, así como de dotar del presupuesto necesario para realizar una investigación acorde con la importancia del yacimiento.

El entusiasmo y dedicación de los paleontólogos, muchos de ellos muy jóvenes, suplen con creces la carencia de recursos. Han pensado en todo, sin olvidarse de los niños, un público incondicional. Por eso, no quieren que se vayan del yacimiento sin dibujar sus animales fósiles preferidos, aunque para ello sólo dispongan de una

*“El entusiasmo y dedicación de los paleontólogos suplen con creces la carencia de recursos. Han pensado en todo, sin olvidarse de los niños, un público incondicional”*

gran hoja de papel en una mesa de plástico de jardín, protegidos del abrasador sol de julio por una modesta sombrilla.

Nos acercamos al lugar donde han improvisado un pequeño auditorio al aire libre para contarnos la historia del yacimiento. En un barracón

de obra han colocado unos posters para que sigamos más fácilmente el relato. Nos sorprende que, al igual que ha ocurrido en otros muchos descubrimientos paleontológicos o arqueológicos, el hallazgo fue casual.

Ocurrió en julio de 1991 durante la prospección de unos terrenos en busca de sepiolita por la empresa TOLSA. Un periodista alertado de la gran concentración de huesos fósiles hallados en el Cerro de los Batallones (Torrejón de Velasco, Madrid), se puso en contacto con el MNCN. La visita de los paleontólogos no se hizo esperar. Y aquí comienza la historia reciente de Batallones; para conocer la otra, tenemos que volver al Mioceno.



Los niños dibujan sus fósiles preferidos. Foto: Susana Fraile.



El público visitante atiende a las explicaciones de los paleontólogos. Foto: Susana Fraile.





En el yacimiento los niños escuchan con atención cómo trabajan los paleontólogos. Foto: Susana Fraile.



Los fósiles de los tigres de dientes de sable despiertan un gran interés. Foto: Ascensión Valverde.

Hace nueve millones de años todo era diferente: la fauna, el paisaje, el clima... Entonces el sur de Madrid era una gran sabana salpicada por pequeños bosques tropicales donde jirafas, rinocerontes, mastodontes y otros muchos herbívoros campeaban a sus anchas. En este paisaje ancestral coexistían con impresionantes felinos y otros carnívoros ya desaparecidos, como los anficionidos, que eran como lobos pero con el tamaño de un león, o con tortugas terrestres gigantes.

Pero ¿cómo se formó este yacimiento tan singular? ¿a qué se debe la extraordinaria riqueza de fósiles? ¿por qué los carnívoros aparecen de forma abrumadora cuando apenas representan el

*“Sorprende el interés que muestran los niños, sin duda están fascinados por la experiencia. Sería fantástico que se estuvieran despertando algunas vocaciones”*

10% de los animales presentes en cualquier comunidad? Han sido necesarios muchos años de trabajo minucioso y la estrecha colaboración de paleontólogos y geólogos para encontrar la respuesta. No ha sido fácil ya que ningún yacimiento en el mundo reúne características similares.

Ahora se sabe que Batallones funcionó como una especie de trampa en la que los animales bajaban a beber o caían en cavidades subterráneas de las que no lograban salir. Estas cuevas se formaron por un tipo de erosión especial provocada por el agua que se conoce como erosión en túnel o *piping*. Hasta la fecha se han descubierto diez yacimientos distintos, aunque uno de ellos resultó infructuoso.

Estamos deseando acercarnos al tajo, o lo que es lo mismo al yacimiento BAT-10, para ver cómo trabajan los paleontólogos. Nos sorprende el interés que muestran los niños, sin duda están fascinados por la experiencia. ¡Estaremos







*“Ya se acabó la visita. El sol caliente de manera inclemente y el polvo flota en el aire. Pero ha merecido la pena. Hemos tenido la oportunidad de retroceder nueve millones de años en tan sólo un par de horas”*

despertando alguna vocación? Sería fantástico. Pero prestemos atención a lo que nos cuentan los paleontólogos sobre su trabajo.

Antes de comenzar a excavar hay que limpiar a fondo el yacimiento, quitando el sedimento con el que se cubrió el año anterior para evitar exfolios y colocar un toldo para protegerse del sol. La superficie que va a ser excavada se divide en



Las Jornadas han sido una ocasión única para ver en directo el trabajo de los paleontólogos. Foto: Ascensión Valverde.

cuadrículas con un sistema de coordenadas X e Y, y Z para la profundidad. Esto permitirá establecer la posición exacta de cada fósil en el espacio y su orientación. A partir de aquí ya se puede empezar a retirar el sedimento con mucho cuidado para no dañar los fósiles. Las herramientas básicas de un paleontólogo para esta labor son martillo, cincel, maza y navaja. Para limpiarlos utilizan distintos tipos de cepillos, brochas y pinceles.

Una de las cosas que más llama la atención de los visitantes es la presencia de gente muy joven excavando: son estudiantes universitarios. Los motivos que les llevan a participar en las campañas de excavación son diversos: unos aspiran a ser paleontólogos, otros quieren ver cómo trabajan los científicos y otros simplemente quieren vivir una experiencia diferente. Todos valoran positivamente su participación; la encuentran enriquecedora, tanto en el plano profesional como en el personal.

En la siguiente parada vamos a ver distintos fósiles de micromamíferos. Estos animales, algunos de ellos minúsculos, son muy abundantes en los yacimientos porque sirven de alimento a aves rapaces y pequeños carnívoros, los cuales acostumbran a depositar los restos de presas, egagrópias y excrementos en sitios fijos. Debido a su tamaño diminuto, la obtención de fósiles de micromamíferos requiere unas técnicas especiales.

Aunque puedan parecer insignificantes, los micromamíferos son muy importantes para los paleontólogos ya que les permiten conocer con



Al acabar la visita nos han obsequiado con un molde fósil. Foto: Susana Fraile.

bastante precisión la edad del yacimiento y las condiciones ambientales en el pasado. Estos pequeños vertebrados son muy abundantes, con una distribución geográfica muy amplia, muy sensibles a los cambios ambientales, y lo que es muy importante: evolucionan rápidamente en tiempos geológicos cortos.

Una de las mesas que más interés despierta es la dedicada a los fósiles de tigres de dientes de sable. Y no es para menos, no sólo se trata







Los fósiles de micromamíferos proporcionan mucha información a los paleontólogos. Foto:Ascensión Valverde.

de unos animales fascinantes, sino que Batallones constituye un lugar idóneo para estudiarlos. Estos félidos tenían unos caninos superiores muy largos y aplanados, lo que les permitía matar grandes presas con mucha rapidez, ya que su peculiar forma de morder, distinta a la de los felinos actuales, provocaba que sus presas murieran desangradas.

Sin embargo, a pesar de esos magníficos caninos los tigres de dientes de sable se extinguieron mientras que los felinos, como los tigres o leones actuales, han logrado sobrevivir. Su elevado grado de especialización en presas grandes, que les convirtió en los predadores dominantes en el Mioceno superior, fue su talón de Aquiles cuan-

do las condiciones ambientales cambiaron. Con el cambio del clima ocurrido en el Pleistoceno, cambió la vegetación y disminuyeron los grandes herbívoros. La incapacidad de estos félidos para cazar animales más pequeños les llevó a la extinción.

Nos aproximamos a la última parada. No hay ningún fósil espectacular pero es importante prestar atención. Una tarea fundamental en paleontología es la restauración de los fósiles tras su extracción; es lo que va a permitir trabajar con ellos y conservarlos en perfecto estado. Aquí vamos a poder contemplar cómo lo hacen, en la misma excavación. Cuando se desentierra un fósil éste se seca y cuartea, por lo que se le aplica una resina acrílica que penetra en el hueso

*“La superficie que va a ser excavada se divide en cuadrículas con un sistema de coordenadas X e Y, y Z para la profundidad, que permitirá establecer la posición exacta y orientación de cada fósil”*

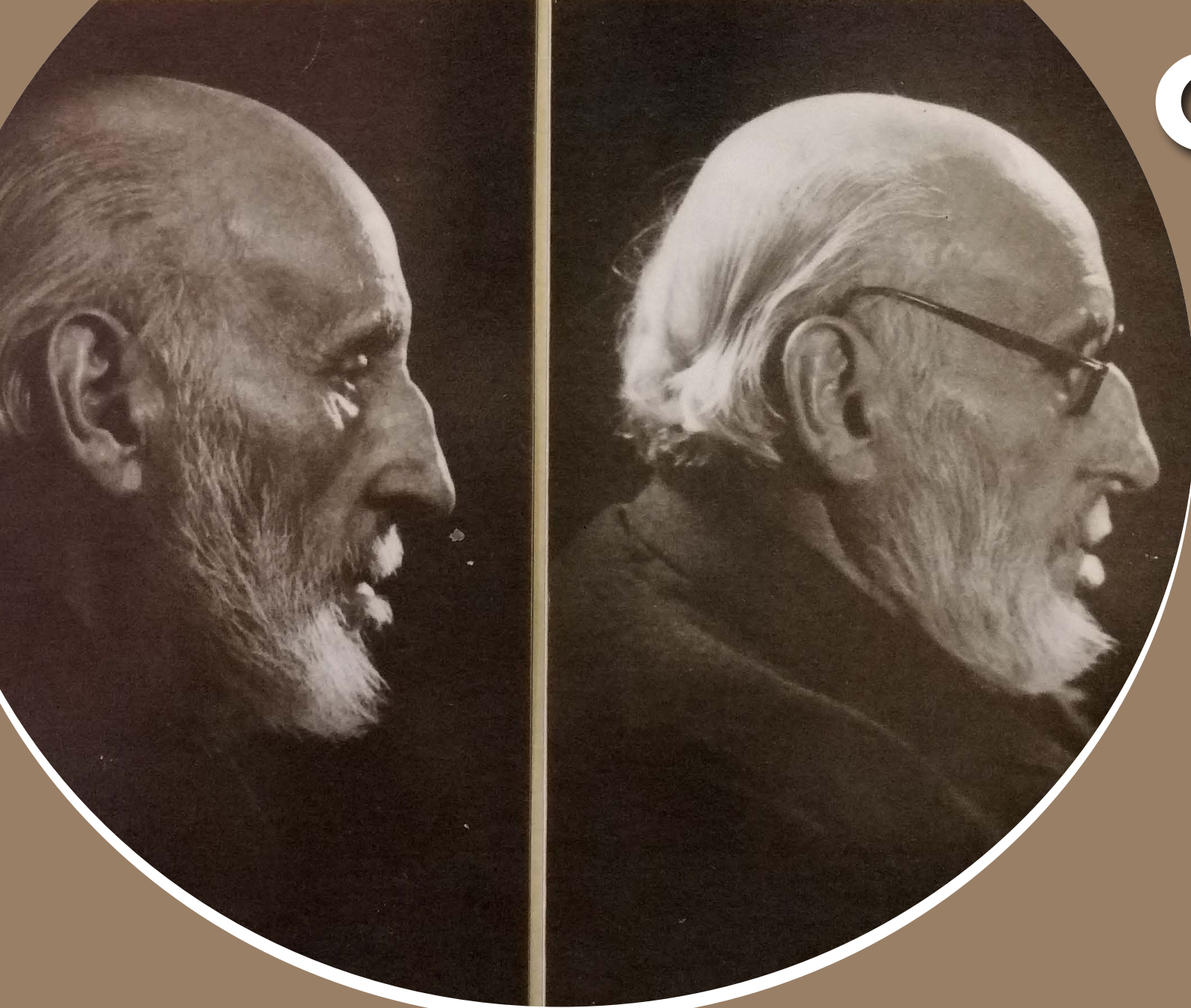


La restauración de los fósiles es necesaria para poder trabajar con ellos. Foto:Ascensión Valverde.

y lo hace más resistente. También se le puede envolver en gasas y aplicarle una mezcla de acetona y pegamento. Una vez consolidado ya está listo para ser embalado y trasladado al Museo o a la Universidad.

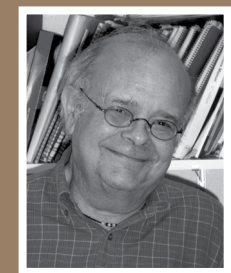
Ya se acabó la visita. Casi es mediodía, el sol calienta de manera inclemente y el polvo flota en el aire. Pero ha merecido la pena. Hemos tenido la oportunidad de retroceder nueve millones de años en tan sólo un par de horas. Nos iremos con el recuerdo de manadas de grandes herbívoros e imponentes tigres de dientes de sable a los pies de Madrid. Y para que no se nos olvide este día, los paleontólogos nos han preparado una sorpresa: una réplica de fósil. Un hermoso detalle para que apreciemos su trabajo. ■





# Cajal y el MNCN. Una relación por establecer

Retratos de Ramón y Cajal obtenidos a partir de un facsímil perteneciente al archivo del MNCN



Luis Boto López

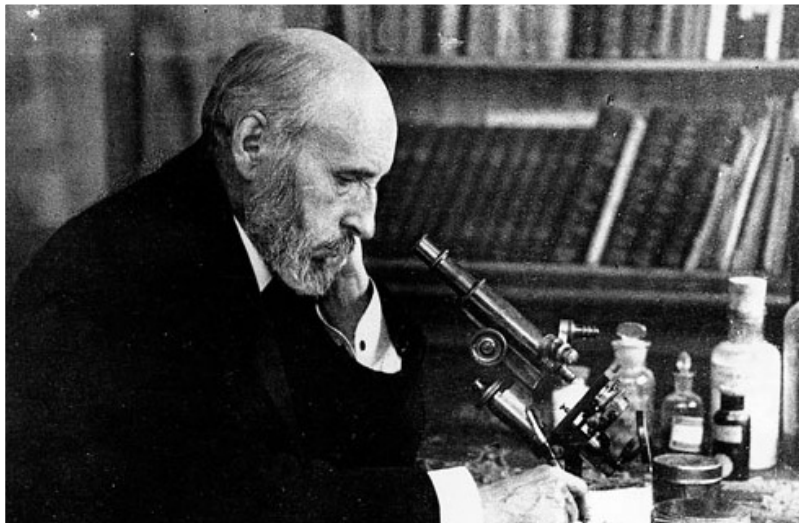


El MNCN lleva más de dos siglos siendo una referencia científica. Es más que probable que el Doctor Ramón y Cajal, uno de los investigadores españoles más destacados, tuviera alguna relación con este centro de investigación. En este artículo Luis Boto aporta algunas pistas que pueden ayudar a quién desee ahondar en esta relación.

Hace unos años, y motivado por la exposición conmemorativa del centenario de la concesión del Premio Nobel a D. Santiago Ramón y Cajal que exhibió el MNCN, visité durante un corto periodo de tiempo el Archivo del Museo de la mano de Carmen Velasco (a quien desde aquí agradezco su afabilidad e inmensa paciencia, así como agradezco a Carolina Martín sus consejos en relación al presente artículo) buscando la

posible huella de Cajal en esta Institución, como una aportación preliminar a lo que debería ser un trabajo más exhaustivo.

*“Dada la proximidad del Museo con la residencia de Estudiantes y su necesidad de utilizar tejido neural de diferentes animales es muy posible que Cajal se relacionara con los zoólogos de este Museo”*



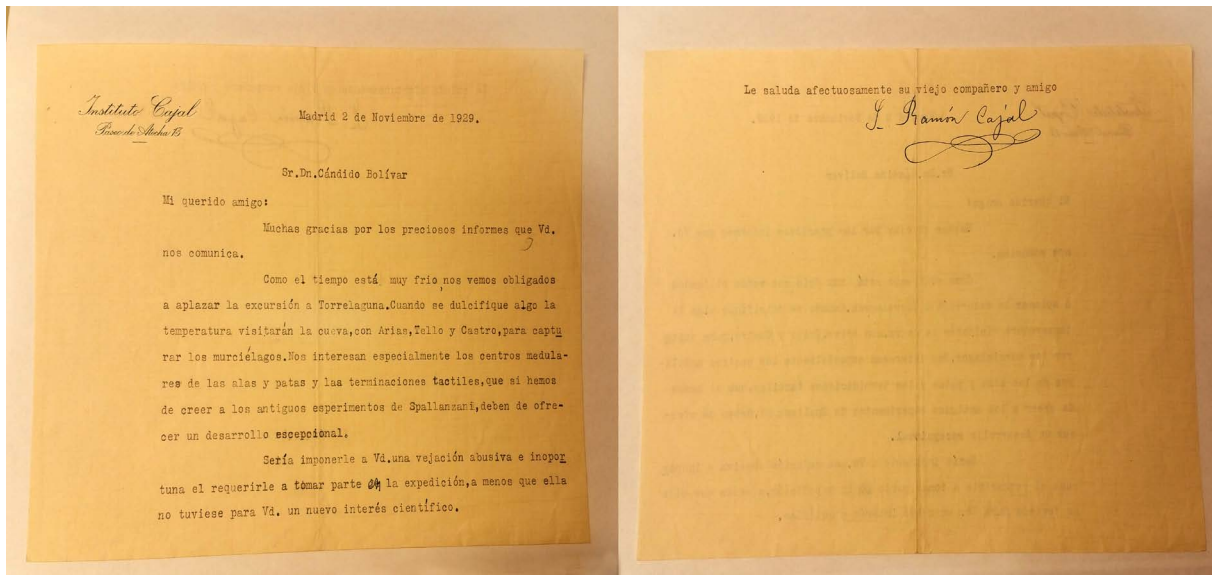
Retrato del Doctor Ramón y Cajal tomada en su laboratorio



Placa que anuncia la entrada al MNCN / Servicio de fotografía del MNCN

Quizás el cabo más importante al que podríamos agarrarnos para tratar de establecer la relación de Cajal con el Museo, es la evidente relación personal que Ignacio Bolívar, director del Museo de Ciencias Naturales, y Santiago Ramón y Cajal debieron establecer. Ambos formaron parte de la Comisión del Noroeste de África en 1905 (acta fundacional presente en el archivo del Museo) cuyos frutos se expusieron en el propio Museo; coincidieron en la Junta para la Ampliación de Estudios,—parece que fue el propio Cajal, como presidente de dicha Junta, quien propició que Ignacio Bolívar continuara como Director del Museo tras su Jubilación como Catedrático en 1920—.Y los dos fueron figuras esenciales en la creación de la Comisión de Investigaciones Paleontológicas y Prehistóricas presidida por el Marqués de Cerralbo hasta su muerte en 1922 y dirigida por Eduardo Hernández-Pacheco.





Arriba: Carta de Santiago Ramón y Cajal dirigida a Cándido Bolívar, en aquel momento director del MNCN.

Abajo: Cándido Bolívar (de pie hablando con un compañero) en la que entonces era la Sala de Entomología del MNCN.

Archivo del Museo Nacional de Ciencias Naturales

Esta relación es explícita en el agradecimiento de Cajal a Ignacio Bolívar por invitarle a contribuir con el artículo *Las sensaciones de las hormigas* a la conmemoración del cincuenta aniversario de la Sociedad Española de Historia Natural. Agradecimiento que extiende a Cándido Bolívar y otros entomólogos por su ayuda en la determinación sistemática de las hormigas estudiadas.

*“Hay una carta entre la correspondencia de Cándido Bolívar firmada por Cajal en la que agradece la localización de unos murciélagos que podría utilizar como material de sus estudios histológicos”*

Sin embargo, es muy poca la documentación que encontré dentro del propio Museo que hable de la relación de Cajal con el mismo y con sus investigadores.

Hay tres documentos que nos pueden ayudar a establecer cierta relación entre Cajal y el MNCN. Por un lado el prólogo de Cajal a un trabajo de Ernesto Caballero y Bellido –quien parece que en 1910 dictó un cursillo práctico en el Museo acerca de preparaciones microscópicas sistemáticas de diatomeas y en relación al cual se conserva en el archivo Cajal una







Ignacio Bolívar, muy amigo de Santiago Ramón y Cajal y su hijo Cándido que también fue director del MNCN / [Archivo del Museo Nacional de Ciencias Naturales](#)

carta de éste a Cándido Bolívar— y por otro los dos trabajos publicados por Manuel Sánchez y Sánchez, adscrito al Laboratorio de Histología del Museo Nacional de Ciencias Naturales, en el último de los cuales el autor, considerado por Cajal como uno de sus discípulos, agradece a éste sus consejos. Estos escritos nos

*“Quizás el cabo más importante para tratar de establecer la relación de Cajal con el Museo es la relación personal que debió establecer con Ignacio Bolívar”*

sugieren un liderazgo de Cajal, como cabeza de la escuela histológica nacional, sobre los naturalistas del Museo.

Sin embargo no he encontrado ninguna documentación acerca del referido laboratorio de Histología del Museo en aquellos años, y la relación de este laboratorio con el Laboratorio de Histología Normal y Patológica de la Junta de Ampliación de Estudios que dirigía Pío del Río Hortega en el entorno de la residencia de Estudiantes nos es desconocida. Un trabajo de Salustio Alvarado (Trabajos del Museo Nacional de Ciencias Naturales n°47, 1923) titulado *Contribución al conocimiento histológico de las Medusas* parece que fue desarrollado durante una visita de dos meses al vecino laboratorio, pero aparte de esto, no sabemos nada de la relación entre ambos laboratorios y creo que sería interesante profundizar tanto en la existencia del supuesto laboratorio de Histología del Museo como en la relación con el laboratorio de Histología Normal y Patológica.

Aparte de esto, tan solo encontré una carta, entre la correspondencia de Cándido Bolívar,

mecanografiada y firmada por Cajal el 2 de Noviembre de 1929, en la que éste agradece la información acerca de una cueva en Torrelaguna en la que existen murciélagos que el laboratorio de Cajal presumiblemente podría utilizar como material de sus estudios histológicos.

Adicionalmente, una relación indirecta podría establecerse a través de la figura de D. Domingo Sánchez y Sánchez, discípulo de Cajal, ayudante del Instituto Cajal además de Catedrático, y que participó como auxiliar zoológico en la expedición de la Comisión de la Flora Forestal de Filipinas en 1886, y que en 1905 hizo la donación de especímenes colectados durante la misma al Museo Nacional de Ciencias Naturales, como queda reflejado en diferentes documentos conservados en el Archivo.

Y sin embargo, es difícil creer que dada la proximidad del Museo con la residencia de Estudiantes, pero sobre todo dada la necesidad del laboratorio de Cajal de utilizar tejido neural de diferentes animales en sus estudios como queda reflejado, entre otros muchos trabajos, en su obra acerca de la *Textura del Sistema Nervioso en el Hombre y los Vertebrados*, Cajal no tuviera una mayor relación con los zoólogos de este Museo.

En este sentido, creo que sería interesante un estudio más exhaustivo que trate de desentrañar las relaciones de Cajal con este Museo y sus investigadores, en una etapa en que la Ciencia Española, como alguien ha considerado, vivió uno de sus momentos de máximo esplendor ■



# El Instituto de Radiactividad de Madrid a través de cuatro retratos

A través de cuatro retratos podemos hacer un breve recorrido por la creación y desarrollo del Instituto de Radiactividad de Madrid en los primeros años del siglo pasado. Pertenecientes a la colección de instrumentos científicos y bellas artes del MNCN, son una muestra de la tradición pictórica retratística de la época y, desde hace unos meses, están expuestos en la parte administrativa del edificio del Museo Nacional de Ciencias Naturales



Julio González-  
Alcalde







### Cuatro hombres

El MNCN conserva cuatro cuadros de “prohombres” españoles de comienzos del siglo XX, representaciones encuadradas en la tradición pictórica procedente del siglo XIX. Presentan unas medidas de 70 por 35 centímetros. Sus materias constitutivas son lienzo, preparación, pigmentos, aglutinante y barniz. En cuanto a la técnica, son óleos sobre lienzo enmarcados en madera dorada. Los representados son cuatro cargos políticos relacionados con el Laboratorio e Instituto de Radioactividad de Madrid:

José Muñoz del Castillo, retratado sobre fondo azul grisáceo. Es una figura barbada, canosa, vestido de etiqueta y con una condecoración en el pecho, sujeta del cuello por un cordón: 1911.

Además de director del Laboratorio de Radiactividad de la Universidad Central, el catedrático de Mecánica química José Muñoz del Castillo, fue también su creador, pocos años después del descubrimiento del radium, por el matrimonio Curie. Desde este laboratorio, se centralizó la investigación y la promoción de la radiactividad en España a comienzos del siglo XX.

Julio Burell, sobre fondo azul grisáceo, busto a tres cuartos, barbado, rubio-canoso, vestido con uniforme de gala. Sobre la parte izquierda del pecho muestra tres placas de condecoraciones y una banda azul del hombro derecho al costado izquierdo.

Con Julio Burell el Laboratorio pasó a convertirse en Instituto de Radiactividad. Este cambio

hizo crecer en importancia a dicha institución ya que supuso un significativo aumento en las disponibilidades personales y materiales lo que derivó en una mejora notable de la investigación sobre la radiactividad en España.

El Conde de Romanones, pintado por P. González en 1920; busto de figura a tres cuartos con bigote mostacho de puntas levantadas hacia arriba; uniforme de gala azul con adornos dorados en el cuello y el cierre de la botonadura. En el pecho luce dos medallas, una placa y la cruz de la Orden de Santiago. Cruza el pecho, del hombro derecho al costado izquierdo, una banda con los colores azul, blanco y azul.

*“Los representados en los cuatro cuadros fueron esenciales para el primitivo desarrollo de la investigación radiactiva en España”*

Cuando el Conde de Romanones presidía el Consejo de Ministros, se llegó a un acuerdo en un Consejo de 1912 para instalar el Instituto de Radiactividad en un edificio situado en la calle de Amaniell, de Madrid, en la zona donde se ubicaba la Universidad Central, de cuya Facultad de Ciencias dependía el citado Instituto.

Natalio Rivas, sobre un fondo azul grisáceo, en busto. Usa bigote con las puntas hacia arriba.



Excmo. Sr. Don José Muñoz del Castillo, Catedrático de la Facultad de Ciencias de Madrid; iniciador, en 1903, de los estudios radiactivos en España, Director desde 1906 del Laboratorio de Radiactividad, y de este Instituto, desde 1º de Enero de 1911





Viste uniforme de gala azul oscuro con adornos dorados en el cuello y botonadura dorada. Lleva, como condecoraciones, una medalla y una placa. Una banda con tres colores, rojo, blanco y rojo, le cruza el pecho desde el hombro derecho al



costado izquierdo. Natalio Rivas fue ministro de Instrucción Pública y Bellas artes entre 1919 y 1920. y oficializó las certificaciones radiactivas del Instituto por R.O. de 30 de Enero de 1920.

### *“El Instituto de Radiactividad recibió la visita de grandes investigadores de la radiactividad como Marie Curie o el húngaro Dr. Bela Szilard”*

Estos cuadros, una vez restaurados, tres de ellos por parte del Laboratorio de Restauración del MNCN, han sido expuestos en la parte administrativa de esta institución museística.

#### **El laboratorio e instituto de radiactividad**

El Laboratorio de Radiactividad de la Universidad Central de Madrid comenzó su andadura científica en 1906, y desde el 1 de enero de 1911 se transformó en Instituto de investigación, dirigido por José Muñoz del Castillo, pionero, desde 1903, de las investigaciones sobre radiactividad. Disponía de un magnífico conjunto de investigadores en este campo. Uno de ellos era Ignacio

Excmo. Sr. Don Julio Burell, Ministro de Instrucción Pública que en Diciembre de 1910, Elevó a instituto el Laboratorio de Radiactividad y amplió su personal y material.



Excmo. Sr. Conde de Romanones, Presidente del Consejo de Ministros cuando el Gobierno acordó la construcción del edificio destinado al Instituto de Radiactividad en que este se halla desde 1914.







Bolívar Pieltain, hijo de Ignacio Bolívar Urrutia, que fue director del MNCN de 1901 a 1938.

El Instituto de Radiactividad funcionaría hasta 1940, año en el que fue anexionado al Instituto Nacional de Geofísica, en el Campus Central del



### *“Szilard colaboró con el Laboratorio y desarrolló un nuevo electrómetro para medir la radiactividad, que figura en la colección de instrumentos científicos del MNCN”*

CSIC y el antiguo edificio de la calle Amaniell se cerró. La causa fue la intensa contaminación de sus instalaciones.

Sin embargo, aquel edificio histórico había recibido visitas de grandes investigadores de la radiactividad, como Marie Curie, Directora Honoraria del Instituto en 1919 en agradecimiento a su colaboración con esa institución. Precisamente, ese año Madame Curie participó en el Primer Congreso Nacional de Medicina, celebrado en Madrid. Luego volvería a España en dos ocasiones más: la primera en 1931 a causa de una invitación que la hizo el Gobierno de la Segunda República, entonces recién proclamada, y también en 1933 para presidir una reunión internacional sobre el porvenir de la cultura, que tuvo lugar en la Residencia de Estudiantes de Madrid.

---

EXCMO. Señor Don NATALIO RIVAS. Ministro de Instrucción Pública que oficializó las certificaciones radiactivas del Instituto por R.O. de 30 de Enero de 1920.

Otros personajes muy relevantes de la ciencia, también visitaron entonces España, como el húngaro Dr. Bela Szilard, que vino a Madrid en 1916 y se entrevistó con José Muñoz del Castillo, el cual consiguió una subvención de la Junta de Ampliación de Estudios (JAE) para su estancia en España. Gracias a esas facilidades, Szilard colaboró con el Laboratorio y desarrolló un nuevo electrómetro para medir la radiactividad, que figura en la colección de instrumentos científicos del MNCN. Esa misma colección conserva también otros instrumentos de gran significación, por sus autores y su calidad, procedentes del Laboratorio de Radiactividad. Entre ellos podemos destacar un cuarzo piezoeléctrico y un electroscopio para medida de radiactividad, ambos de 1900, prototipos del propio Pierre Curie.

### **Conclusión**

Los representados en los cuatro cuadros fueron esenciales para el primitivo desarrollo de la investigación radiactiva en España. Incluso, durante el mandato de Julio Burell, se elevó a Instituto el Laboratorio de Radiactividad de Madrid, centro de significación en esta materia, enfocada desde la investigación, pero también en el aspecto industrial. Además, la época a que hacemos referencia se inscribe en la Edad de Plata de las letras y ciencias españolas, extendida desde comienzos del siglo XX hasta 1936. Por estas razones, es de importancia hacer figurar a estos personajes en los muros del MNCN, puesto que su significación y relevancia para la historia de la ciencia en España es innegable ■.

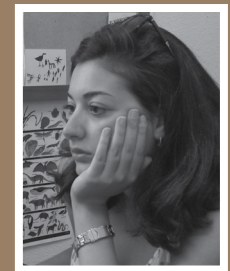




# Carta a un museo



Fachada principal del Museo  
Nacional de Ciencias Naturales  
(MNCN-CSIC) / Servicio de fotogra-  
fía del MNCN



Elena Bermejo  
González





**A veces creemos que sabemos algo y resulta que no sabemos nada. Soy de las que saben un poco de todo y mucho de nada. Soy una gran novata, no en vano me han llamado “La nueva” en el MNCN, eso sí, una novata con mucha suerte. Una suerte que encontré en un microuniverso, en medio de la locura desacelerada de este Madrid veraniego de 2016. Mucho calor, tráfico moderado y el Museo Nacional de Ciencias Naturales.**

El primer día que llegué a hacer las prácticas en el MNCN- estas siglas se me quedarán grabadas por mucho tiempo-, pisé el museo sin expectativas claras de qué esperaba de este proceso formativo. Por no saber no sabía ni cuáles serían mis labores. La sombra de una duda me

acechaba o mejor dicho, no me dejaba en paz: ¿qué relación puede crearse entre una estudiante de traducción y las ciencias naturales?

Solo un vago recuerdo de infancia me unía al museo; una visita a los ocho años y dos imágenes: el elefante disecado y el calamar gigante.



Entrada de 'La Casita' / Xiomara Cantera

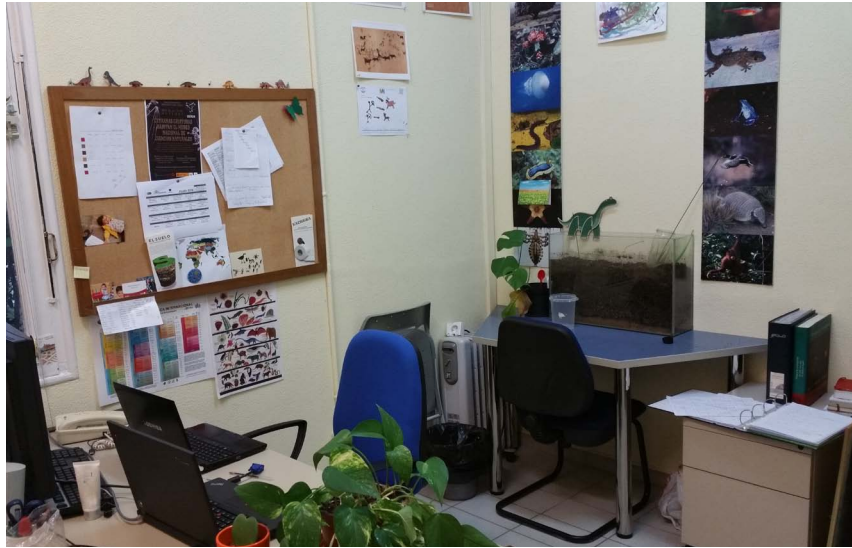
*“Durante varias semanas he formado parte de un equipo encargado de ser la voz del museo en los diarios, las redes sociales y todos aquellos que se interesan por la ciencia”*

Trece años después me sorprendí volviendo a pisar las salas del museo esta vez para hacer unas prácticas en el departamento de comunicación, no sin antes hacer gala de mi particular sentido de la desorientación y entrar en el edificio de la escuela de ingeniería. Ya se sabe que los mejores tesoros siempre son difíciles de hallar.

Sin duda ha sido una gran experiencia y de ella extraigo una idea que me absorbe, también resultante de la esencia del propio lugar. El museo que he podido conocer entraña una paradoja, la coexistencia de seres disecados que se observan a través de las vitrinas de cristal y la actividad que se desarrolla en los despachos y laboratorios, aparentemente inapreciable para los visitantes del museo. Hasta hace poco, yo era una visitante más que sólo llega a ver lo evidente pasando por alto gran parte de lo que pasa tanto en el edificio principal como en el anexo que todos conocen como “la casita”.

En un oasis verde con estanque incluido, situado detrás del histórico edificio del Museo Nacional de Ciencias Naturales hay un jardín en el que es posible descubrir una caseta de pequeñas dimensiones camuflada entre el espesor de los árboles de su alrededor. Su existencia es ajena para los visitantes del museo y solo el bullicio de los niños del campamento de verano interrumpe su estado de aparente tranquilidad. Recalco lo de aparente, ya que dentro el ruido de teléfonos, el tecleo de ordenadores de forma metódica e incesante y las puertas chirriantes le





“Imagen de mi lugar de trabajo durante tres meses”/ Xiomara Cantera

ponen banda sonora a la actividad frenética de ‘la casita’, un espacio que se convirtió durante unas semanas en un aula magna particular.

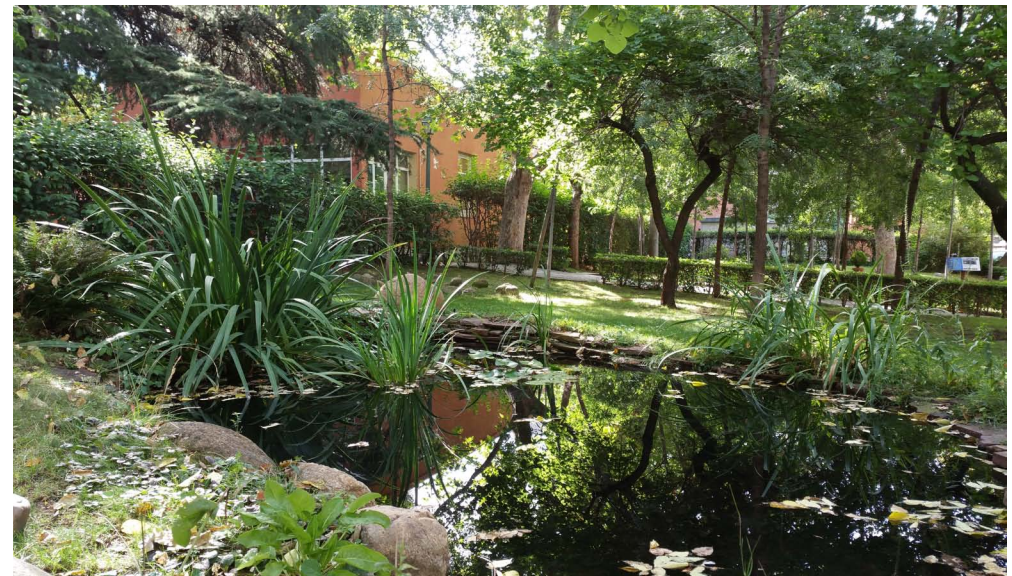
Es cierto que no son muchos los que trabajan en este reducido espacio, pero no por ello han sido menores las enseñanzas. Desde el primer día pude disfrutar de un despacho que goza de la decoración más motivadora del mundo, al igual que de la amable y generosa disposición de mis compañeros. La nueva, empezó este recorrido con un conocimiento bastante lego de las ciencias naturales y, pese a seguir sin saber mucho, hoy conoce un poco más sobre las vicisitudes de esta ciencia. Desde fuera, es difícil comprender cómo funcionan las entrañas de este ‘organismo vivo’ que es el MNCN. Asombra constatar el conocimiento que albergan sus muros y conocer la ardua tarea de difundirlo y comunicarlo a aquellos, a nosotros, a la gente de la calle.

Durante mi estancia en el museo he conocido a un par de científicos, esas personas singulares a las que deberíamos admirar. Sin duda, toda una experiencia que me ha descubierto que son personas inspi-

*“En los diccionarios no aparece la definición de comunicación tal y como yo la he experimentado y comprendido: tejer con palabras de a pie el contenido científico”*

radoras. Y no me refiero solo al objetivo de sus investigaciones -yo no sospechaba que alguien pudiera estudiar los seres que habitan el agua que cubre la huella de vaca, que los cucos parasitan los nidos de otras aves o que en España habitaron jirafas hace millones de años-. Los científicos inspiran por su motivación, porque dedican su vida a la investigación y el estudio. Un científico nunca deja de ser científico. Su compromiso con el mundo en el que vive se reitera al publicar nuevas investigaciones con las que intentan confirmar lo necesario que es cada ente para sostener la vida en la Tierra.

Es por ello que la ciencia necesita ir de la mano de la comunicación. Más de medio cente-



El MNCN reflejado en el estanque que hay frente a “La casita” / Xiomara Cantera





Elena Bermejo González, (La segunda comenzando por la izquierda) junto a parte de las mujeres que trabajan en “La casita”.

nar de investigaciones son publicadas en revistas científicas cada año, pero ¿cuántas de estas realmente alcanzan las páginas de los diarios que lee un jubilado o la pantalla de nuestros ordenadores y smartphones? Esa brecha de es-

*“Cada tuit o post que el museo publica es un intento para dar a conocer la vida de este instituto, una invitación para redescubrir la ciencia e impulsar ese espíritu científico oculto de las generaciones venideras”*

*“El compromiso de los investigadores del MNCN con el mundo en el que viven se reitera al publicar nuevas investigaciones con las que confirman lo necesaria que es cada especie para sostener la vida en la Tierra”*

pecialización o conocimiento que diferencia al “Homo de a pie” del “Homo científico” se consigue salvar gracias al puente que tienden las personas de la casita y la colaboración de los investigadores del MNCN. En los diccionarios no aparece la definición de comunicación tal y como yo la he experimentado y comprendido: tejer con palabras de a pie el contenido científico por medio de una colaboración estrecha, respetando la esencia de ambos campos con el fin difundir y divulgar el valor de estas investigaciones a todos los públicos.

Este es el vínculo con el MNCN del que esta traductora en ciernes ha formado parte. Durante varias semanas he formado parte de un equipo encargado de ser la voz del museo en

los diarios, las redes sociales y todos aquellos que se interesan por la ciencia. Nadie nace sabiendo; el gusanillo de la ciencia tampoco viene programado genéticamente. Muchos científicos, seguramente, escogieron la ciencia como su estilo de vida porque un día siendo pequeños descubrieron al idiosincrático Félix Rodríguez de la Fuente o leyeron los artículos de *Muy Interesante*. Cada tuit o post en Facebook que el museo publica es una ventana para dar a conocer la vida de este museo y NaturalMente, esta publicación digital invita a redescubrir la ciencia de una manera diferente, impulsar ese espíritu científico oculto de las generaciones venideras y conceder en sus páginas un vis à vis entre el científico y el lector.

Las palabras de este artículo recogen el final de mis prácticas, pero no de mis visitas al museo. Gracias a las muchas personas que he conocido y han dedicado su tiempo a mostrarme este “coloso” creado por la incasable motivación de científicos e intelectuales durante tres siglos, cuyo testigo recogen los compañeros que, hoy día, con esfuerzo sortean los caprichos de estos nuevos tiempos. La modernidad y tecnología hallan poco a poco su espacio en el museo. Y, por qué no, hacen hueco entre sus colecciones, despachos y laboratorios a las nuevas generaciones hambrientas por investigar y conocer todavía lo mucho que ignoramos sobre nuestro planeta. Generaciones como la mía, personas como yo.

Hasta siempre, naturalmente ■



**acercando la  
ilustración  
científica a  
la sociedad**

**Yo  
ilustro  
la ciencia,**



Reconstrucción del dinosaurio *Allosaurus fragilis*, por Cristian Plaza.



Raúl Torán



Miquel Baidal





¿Alguna vez has pensado por qué hemos llegado a tener una imagen tan nítida de cómo eran los dinosaurios? No había nadie allí para retratarlos pero sí ha habido muchos ilustradores capaces de plasmar lo que los fósiles decían. Yo ilustro la ciencia es un ciclo de actividades como exposiciones, talleres, cursos y conferencias, que trata de dar visibilidad al trabajo que realizan los profesionales de la ilustración científica y de naturaleza. Se celebra durante los meses de octubre y noviembre en varias ciudades de España.

La ilustración científica siempre ha cumplido un papel esencial para mostrar y describir cómo son las especies de animales y vegetales que se descubrían. Con la aparición de la fotografía, la ilustración científica fue cayendo en desuso, sin embargo, no ha desaparecido e incluso ha visto incrementada su presencia en revistas, libros y otras publicaciones. Es evidente que la fotografía es muy útil para ciertos tipos de contenidos y que es una herramienta necesaria para la ilustración científica; no siempre se puede ilustrar un texto con una fotografía, como sería el caso de reportajes sobre el pasado (arqueología, paleontología,...) o para la descripción concreta y detallada de especies.

*“La ilustración científica, para ser considerada como tal, debe ser un fiel reflejo de aquella especie que quiere caracterizar”*

Una ilustración puede mostrar de forma clara detalles que no podemos apreciar en una fotografía. El ilustrador es capaz de manipular las

imágenes para mostrar la parte que le interesa destacar de la especie o elemento. La ilustración científica, para ser considerada como tal, debe ser un fiel reflejo de aquella especie que quiere caracterizar.

#### Ilustrando especies del pasado

La ilustración científica es esencial para la paleontología y para el estudio de las especies ya desaparecidas, como es el caso del tigre de dientes de sable. A partir de los fósiles, se puede llegar a crear el esqueleto completo si lo comparamos con especies similares (desaparecidas o actuales). Por ejemplo, en el caso del tigre de dientes de sable tenemos dos especies, una vinculada con los marsupiales y otra relacionada con los felinos. Para la reconstrucción de la especie nos podemos fijar en los “parientes” cercanos. Por ejemplo, en el caso del tigre de dientes de sable emparentado con los felinos nos fijaríamos en la musculatura

Dos marsupiales extintos, por Saul Velasco. Imagen presentada a la 1ª edición de Ilustraciencia. Vemos que la ilustración científica nos sirve para reconstruir como serían los animales extintos a partir de los fósiles encontrados y comparándolos con sus “parientes” más cercanos para saber cómo era su musculatura y su posible pelaje.





de pumas o tigres para crear la imagen del animal extinto.

### **Yo ilustro la ciencia, acercando la ilustración científica a la sociedad**

El ciclo *Yo ilustro la ciencia* tiene como principal objetivo mostrar al público general el trabajo actual que realizan los ilustradores científicos. Por ello, diversas instituciones se han apuntado al ciclo para aproximar el mundo de la ilustración naturalista y científica a la sociedad.

Por segundo año consecutivo, Ilustraciencia, Premio Internacional de Ilustración Científica, organiza el ciclo de actividades *Yo ilustro la ciencia* que tendrá lugar durante los próximos meses de octubre y noviembre, coincidiendo con la Semana de la Ciencia en diferentes poblaciones españolas. Además, en el marco de este ciclo, se podrán contemplar las obras ganadoras de la 4ª edición de Ilustraciencia en el **Museo Nacional de la Ciencia y la Tecnología (MUNCYT)**, de Co-ruña.

***“El ciclo de actividades Yo ilustro la ciencia tiene como principal objetivo mostrar al público general el trabajo actual que realizan los ilustradores científicos”***

*Yo ilustro la ciencia* es un ciclo de actividades que ha surgido para dar visibilidad al trabajo que reali-

zan los profesionales de la ilustración científica y de la naturaleza. La primera edición tuvo lugar en la Biblioteca Sagrada Familia de Barcelona, especializada en ciencia y que cuenta con un espacio permanente sobre la ilustración científica, creado por Ilustra-

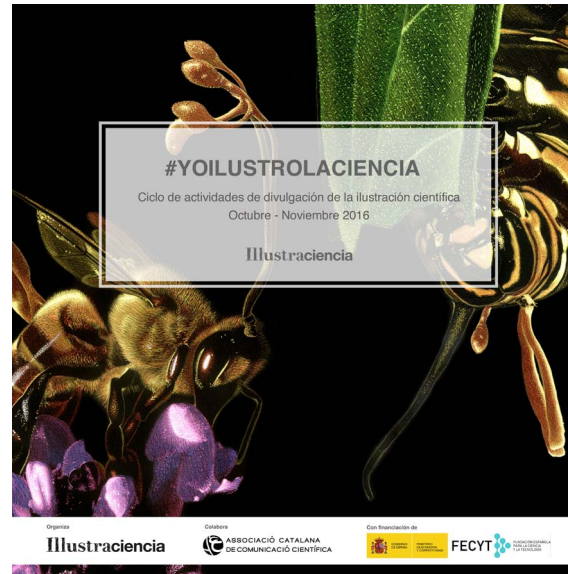


Imagen oficial del ciclo *Yo ilustro la ciencia*.

ciencia y la propia biblioteca, gracias al apoyo de la **Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT)**. En esta primera edición se realizaron un total de diez actividades gratuitas entre exposiciones, talleres de dibujo y conferencias. Aunque la segunda edición del ciclo tendrá lugar en diversas ciudades de España, la participación en este ciclo está abierta a toda entidad que quiera participar en cualquier país. La idea es que se puedan ver exposiciones de botánica, anatomía, etc. en museos, galerías de arte, tiendas o espacios culturales de todo

el país, como el Jardín Botánico de Valencia, el **Real Jardín Botánico (RJB-CSIC)** o el **Museo Nacional de Ciencias Naturales (MNCN-CSIC)** de Madrid, entre otros.

***“A partir de los fósiles se puede llegar a ilustrar un esqueleto completo si lo comparamos con especies similares (desaparecidas o actuales)”***

### **Cómo participar en el ciclo**

En el caso de ser ilustrador científico, puedes participar en el ciclo si tienes previsto hacer alguna actividad relacionada con la ilustración científica (exposición, charla, jornada de puertas abiertas...). Para ello solo has de rellenar el **formulario web**.

Si representas a una institución o empresa y quieres unirse al ciclo realizando alguna actividad relacionada con la ilustración científica, has de rellenar el **formulario web**.

Hasta el 10 de septiembre de 2016 se pueden enviar propuestas. En esta edición se cuenta con la colaboración de la Asociación Catalana de Comunicación Científica (ACCC) y la financiación de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT).

Más información:

**Ilustraciencia** – <http://www.illustraciencia.info>







## ¿Otro libro sobre científicos? No, por favor, que nos tenéis breaos

Álvarez Cobelas, Miguel. *Hoy las ciencias adelantan que es una barbaridad*. La vida diaria del científico en España. Ediciones Calle de las Aguas. Madrid. Dos volúmenes. 1164 páginas. (2016)

Tu niña, mi cuñado, tu suegro, mi tía, el del bar, todos, toditos los que nos rodean piensan que un científico es esa persona subida todo el rato a la nube, dándole a la mocha y al que un buen día se le ocurre eso de “todo es relativo”. Si hasta **Sara Montiel** lo decía. O bien creen que es esa otra que se tiró media vida dándole vueltas con un madero a un mejunje en un caldero para luego sacar una pizquita de una cosa mu güena o mu mala, lo de la radiactividad. Sí, la mayoría de la sociedad española piensa eso de nosotros. Y que somos buenos chicos, que estamos todo el rato sacrificándonos por la Humanidad. Por eso, estamos valorados como una de las mejores profesiones del país, junto a los médicos, según atestigua la encuesta de Metroscopia para EL PAÍS publicada el 7 de agosto de 2011, porque somos “imparciales”, no como “los políticos”. En fin, que nos tienen en una vitrina, no muy lejos de los preciosos abejarucos, esas obras maestras de los **Benedito**.

¿Somos así? Ah, es la pregunta del céntimo y no la voy a contestar. Lo que sí he hecho es escribir un libro gordo para contar un poco mejor nuestra vida de todos los días. Durante ocho años he ido reuniendo materiales, haciendo cálculos y escribiendo sobre nuestras cosas: cómo traba-



jamos en realidad, qué problemas (intelectuales y de los otros) tenemos, qué alegrías nos da (la cosa del placer, ya sabes) y –gracias, **Perales**– a qué dedicamos nuestro tiempo libre. Y es que este tocho te habla de la psicología, la sociología, la cultura, las costumbres, la biografía, la historia

y la política del científico indígena. Pero también habla de cómo nos ve la sociedad, o sea, tu cuñado y mi tía, y quiere dar la palabra al científico normal y corriente, a ese que rara vez sale en la tele a la verita de **Punset**. Sí, he entrevistado a unos cuarenta tipos del gremio, del CSIC, de universidades y de otros tinglados dedicados a la investigación. Y no, no solo los he entrevistado a ellos, sino también a gente de la administración pública, a esos que nos ven desde el otro lado de la barrera, a la salida de los toriles.

¿Es todo, plumilla? No, también hay datos a largo plazo sobre inversiones en ciencia y tecnología, gasto en proyectos, número de tesis doctorales, el asunto de la ciencia aplicada... Y como **Hernández y Fernández**, “yo aún diría más”: hay chorrocientos chismorreos y anécdotas de científicos, que son la sal de la vida, según **Jim Watson**, el del ADN, aseguraba mientras perseguía sin mucho éxito a niñas-bien por Cambridge y medio mundo.

Sé, soy humano aunque a menudo no lo parezca, que no tienes tiempo para leer, querida. La ciencia, el fútbol, los niños, mis padres, el finde guachi, no te dejan, querido. Por eso, porque he escrito este libro para ti más que para mí, tiene muchos capítulos, cortitos en su mayoría, para hacértelo más fácil. Te lo puedes leer a saltitos. Les puedes leer trocitos a tus niños antes de acostarlos. Intento aburrir poco. ¡Anímate! A lo mejor te pasa como con el de aquel autor, ¿cómo se llamaba?, si lo tengo en la punta de la lengua... ■

Miguel Álvarez Cobelas





# Cambio global

¿Por qué cambia el clima de la Tierra? ¿Tiene el ser humano algo que ver en los cambios climáticos? A partir de diciembre se podrá visitar la exposición “Antropoceno: la era del cambio global” donde podremos entender cómo el ser humano es el principal agente geológico de nuestro planeta y que el cambio global que vivimos es consecuencia directa e indirecta de nuestra actividad.

Actualmente en el programa educativo del Museo se realiza el taller-laboratorio “Cambio climático: causas y efectos”, donde se investiga sobre las causas y efectos del cambio climático con estudios del Ibiochange Group, grupo de investigadores del departamento de Biodiversidad y Biología evolutiva del MNCN.

¿Cuánto sabes tú del cambio global?



Pilar López García-Gallo y Luis Barrera

naturalka





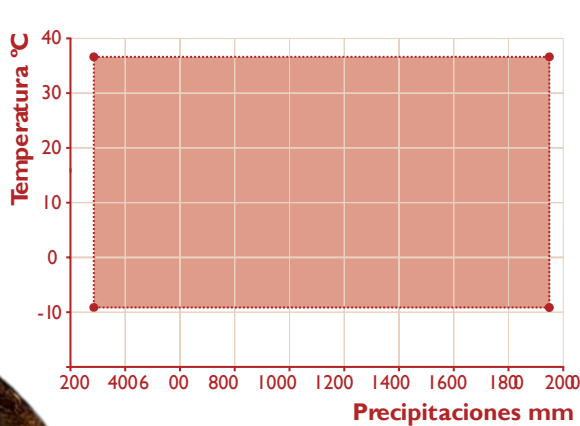
En distintos estudios sobre el cambio global se investiga cómo afectará el cambio climático a la biodiversidad en el futuro. Para ello se estudian las condiciones climáticas en las que vive una especie y se hacen simulaciones para ver dónde se podría desarrollar en años venideros, y si estos lugares coinciden con los lugares de distribución actual. Si no es así, la especie tendrá que migrar o se extinguirá.

Un concepto muy importante en el que se trabaja es el de nicho ambiental, que es el espacio delimitado por dos o más variables y que determina las condiciones de vida idónea de una especie.

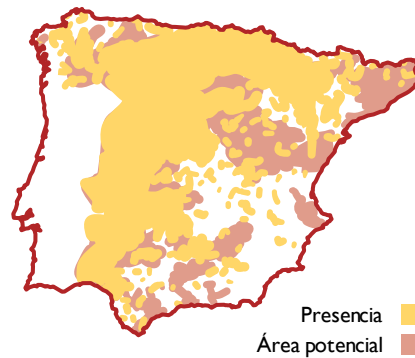


### MILANO NEGRO

En estudios sobre el milano negro (*Milvus migrans*) se obtuvieron los siguientes datos:



Distribución de milano negro

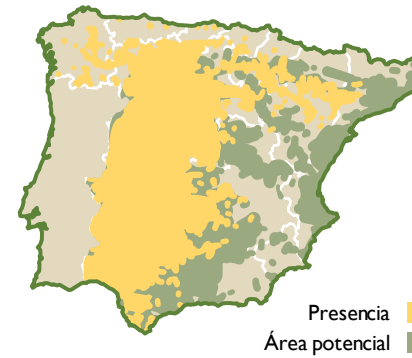


En función de las temperaturas y las precipitaciones, el milano negro habita en áreas en las que: las temperaturas van de -9,7° a 36,7° y las precipitaciones van de 285 mm a 1.949 mm.

### CIGÜEÑA BLANCA

Otra especie de la que se han realizado estudios de su distribución es la cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*)

Distribución de cigüeña blanca



La cigüeña blanca tiene un intervalo de temperatura apto para su distribución entre -5,6° y 36,6° y necesita precipitaciones de 317mm a 1.663 mm para sobrevivir. Esta especie sufrió un gran declive desde los años 70 hasta los 90, pero hoy en día la población crece anualmente entre un 7% y un 12%.



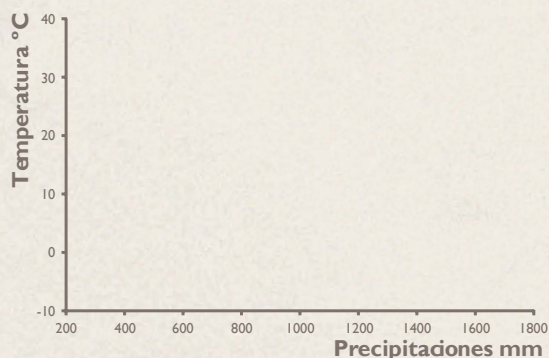
## CUADERNO DE CAMPO

Con lo que hemos aprendido y tus conocimientos sobre el tema, trata de responder las preguntas que te proponemos.

Si quieres hacer alguna aportación para esta sección de la revista, envía tu propuesta al e-mail [pilarg@mncn.csic.es](mailto:pilarg@mncn.csic.es)

Responde estas preguntas:

1. Con los datos de distribución de la cigüeña blanca ¿podrías representar en la gráfica su sobre?



¿Cuánto sabes sobre el cambio climático? Pongamos a prueba tus conocimientos con este sencillo test.

1. ¿Qué es el cambio global?

- Conjunto de cambios ambientales producidos por la actividad humana.
- Cambios en el globo terráqueo.
- Modificaciones sobre el aspecto de la Tierra.

2. ¿Qué es el cambio climático antropogénico?

- La subida de un grado de la temperatura de la Tierra.
- El efecto de la actividad humana sobre el sistema climático global.
- Modificaciones sobre la temperatura de los océanos.

3. ¿Qué es el efecto invernadero?

- El efecto producido sobre los tomates criados en invernaderos.
- Fenómeno que se produce cuando distintos gases de la atmósfera se unen y eliminan la radiación solar provocando un clima invernal.
- Fenómeno por el cual determinados gases de la atmósfera retienen parte de la energía producida por la radiación solar. Si estos gases aumentan se retiene más energía.

4. ¿Qué gas es el principal causante del efecto invernadero?

- $O_3$
- $CO_2$
- $NH_3$

5. ¿Qué diferencia hay entre los cambios climáticos del pasado y los actuales?

- La rapidez con la que se están produciendo estos cambios en la actualidad.
- Antes no había cambios climáticos.
- En la antigüedad no había termómetros.



Revista digital del Museo Nacional de Ciencias Naturales  
 c/ José Gutiérrez Abascal, 2  
 28006, Madrid  
 ISSN: 2341-2798  
 naturalmente@mncn.csic.es

Directora:  
 Cantera, Xiomara

Consejo Editorial:  
 Barbosa, Andrés  
 Cánovas, Cristina

En este número han colaborado:  
 Servicio de fotografía del MNCN

Acevedo, Iván	González-Alcalde, Julio
Alonso-Zarazaga, Miguel Á.	González-Fernández, José
Baidal, Miquel	Enrique
Barrera, Luis	López, Azucena
Bermejo, Elena	López García Gallo, Pilar
Boto, Luis	Marra, Alfonso
Burrowes, Patricia A.	Martínez, Carmen
Castelo, Luis	Molina, Juan José
Cobelas, Miguel	Nombela, Alfonso
De la Riva, Ignacio	Peña de Camus, Soraya
Fernández, Silvia	Schez. Almazán, Javier
Garvía, Ángel	Torán Raúl
Gazo, Elena	

Diseño y maquetación:  
 Xiomara Cantera

El consejo editorial de NaturalMente no se hace responsable de las opiniones expresadas por sus colaboradores.



### Leer NaturalMente 1



### Leer NaturalMente 2



### Leer NaturalMente 3



### Leer NaturalMente 4



### Leer NaturalMente 5



### Leer NaturalMente 6



### Leer NaturalMente 7



### Leer NaturalMente 8



### Leer NaturalMente 9



### Leer NaturalMente 10



Se permite copiar, distribuir, exhibir y representar la obra así como hacer obras derivadas siempre y cuando el resultado no se utilice con fines comerciales, se reconozca la autoría y se mantenga la licencia Creative Commons.