

© Del Autor:  
Fernando Arnáiz

© Next Door Publishers  
Primera edición: junio 2021

ISBN: 978-84-123555-0-5  
DEPÓSITO LEGAL: NA 703-2021

Reservados todos los derechos. No está permitida la reproducción total o parcial de este libro, ni su tratamiento informático, ni la transmisión de ninguna forma o por cualquier medio, ya sea mecánico, electrónico, por fotocopia, por registro u otros medios, sin el permiso previo y por escrito de los titulares del *copyright*.

Next Door Publishers S.L.  
c/ Emilio Arrieta, 5, entlo. dcha., 31002 Pamplona  
Tel: 948 206 200  
E-mail: [info@nextdooreditores.com](mailto:info@nextdooreditores.com)  
[www.nextdoorpublishers.com](http://www.nextdoorpublishers.com)

Impreso por Liberdúplex  
Impreso en España

Diseño de colección: Ex. Estudi  
Autora del sciku: Laura Morrón  
Dirección de la colección: Laura Morrón  
Editora: Laura Morrón  
Corrección y composición: NEMO Edición y Comunicación

# El Café Cajal



*A Dolores Grande, in memoriam*

# Índice

## Prólogo

13

## Introducción

15

**¿MetaNorfosis?** 19

*Money, money, money* 35

**¡Esas ventanas!** 53

**Ni abril sin flores, ni juventud sin  
amores** 91

**Mis adorados abuelos** 117

**TAXIdermiSTAS** 123

**Una de buenos y malos** 149

**La momia del astronauta** 175

**Pues yo, de mayor...** 207

**Animales fantásticos** 231

**Por voluntad propia** 255

**Y entonces llegó la pandemia** 261

# Agra- deci- mien- tos

279

# Para saber más

283

# Crédi- tos de imá- genes

297



# Prólogo

Los museos son mucho más que simples almacenes de objetos. Visitándolos podemos aprender multitud de cosas sobre el presente, el pasado e incluso el futuro. El Museo Nacional de Ciencias Naturales cumple doscientos cincuenta años, y en él se conservan y se exponen piezas que han servido no solo para entretener a muchas generaciones, sino para educarlas, ya que les ha enseñado todo tipo de curiosidades sobre nuestro planeta y la vida que alberga.

Pero cuando nuestras salas se quedan vacías, el museo ya no es lo mismo, como desgraciadamente pudimos comprobar durante los meses de confinamiento debido a la pandemia por la COVID-19. Podemos afirmar que cualquier museo pierde su alma cuando no hay público, pero con más razón la pierde uno como el nuestro, que recibe principalmente a los visitantes más curiosos y ruidosos que se pueden imaginar: los niños de cero a doce años.

Nadie mejor para contarnos cómo viven sus visitas, qué les llama la atención, qué les resulta curioso y qué les gustaría saber, que aquellos que se encuentran en estrecho contacto con los visitantes. No en vano, nuestros guías y educadores también forman parte del alma de este museo, y su labor inestimable contribuye cada día a potenciar las vocaciones científicas de nuestros escolares. Todos ellos *son* también el museo.

Fernando Arnáiz es uno de esos privilegiados que se tropieza cada día con las preguntas y curiosidades más chocantes de pequeños y mayores. En sus tareas como guía, tanto él como sus compañeros



¿Se tiran pedos las mariposas?

de la Confederación Española de Aulas de Tercera Edad (CEATE), que actúan como voluntarios culturales en nuestro museo, se encuentran con situaciones muy sorprendentes, muchas de las cuales podrán disfrutar relatadas en este libro. Pero Fernando va mucho más allá de las anécdotas que le ha tocado vivir en sus interacciones con los visitantes, para convertirse en un especialista en el funcionamiento de los museos, tal y como nos demuestra al relatarnos curiosidades y anécdotas sucedidas en muchas otras instituciones del mundo. En estas páginas podrán ustedes sumergirse en las salas de los museos con la curiosidad de una niña y la sorpresa de un adulto, para descubrir múltiples aspectos que quizás se les habían pasado por alto cuando pasearon por nuestras salas. Después de leerlo, estoy convencido de que querrán volver a visitarnos, para escudriñar de nuevo las vitrinas y comprobar que el mejor modo de aprender es dejar que vuele la imaginación. Créanme: disfrutarán con cada página y, sobre todo, aprenderán muchísimo. No dejen nunca de ser curiosos.

Santiago Merino Rodríguez  
Director del Museo Nacional de Ciencias Naturales - CSIC

# Introducción

¿Le ha llamado la atención el título de este libro? No es para menos. Puede que el asunto de los pedos de las mariposas no resulte demasiado atractivo, pero el título es impactante, eso no me lo negará. Claro que seguramente haya leído usted el subtítulo del libro; y quizás también la sinopsis. Así que ya sabrá que *¿Se tiran pedos las mariposas?* no trata exclusivamente sobre las ventosidades de estos insectos. Lo cual supone todo un alivio: serían demasiadas páginas para algo cuya respuesta puede resumirse en una o dos líneas.

Sabrán también que este es un libro de divulgación. Científica e histórica. Un libro que tiene un claro objetivo: entretenerle y divertirle, desentrañando para usted los entresijos de un museo de historia natural. Para ello, he optado por utilizar un particular hilo conductor: las anécdotas vividas por los guías voluntarios y los educadores del Museo Nacional de Ciencias Naturales (en adelante, MNCN). Y también las increíbles preguntas a las que deben responder en muchas ocasiones. Aunque algunas de las mismas tuvieron lugar durante visitas de adolescentes y adultos, la mayoría fueron protagonizadas por niños. No olvidemos que los chavales hacen gala de una facilidad asombrosa para formular preguntas capaces de poner en un brete al guía más curtido. Se trata de cuestiones que solo se les ocurren a ellos, a los niños, pero que tienen una lógica innegable. Así pues, ¿por qué no darles respuesta? Hacerlo nos permite sacar a la luz aspectos generalmente desconocidos sobre los secretos y entretelas de un museo como este, de las piezas que lo

componen, de las especies animales que pueblan sus salas y de las anécdotas que jalonan su historia.

La idea de escribir este libro surgió un buen día, tras la visita de un grupo de escolares en el madrileño MNCN, donde colaboro como guía voluntario. Aquel día, los niños habían participado con un entusiasmo contagioso, y me habían hecho algunas preguntas realmente curiosas para su edad. Al regresar a la recepción, mientras comentaba cómo había ido la visita (algo que hacemos habitualmente), uno de mis compañeros me respondió: «¡Pues si te cuento lo que me ha ocurrido a mí...!». Y pasó a relatarme una de las curiosas anécdotas que forman parte de este libro.

Aquello hizo que, unos días después, me viniera a la mente la idea de escribir un libro que utilizase como hilo conductor las anécdotas vividas por los voluntarios y los educadores del museo. «Si ya he escrito dos novelas, bien puedo aventurarme a escribir un libro de este tipo», me dije. «A fin de cuentas, siempre me han apasionado los libros de divulgación».

Cuando por fin compartí mi idea, fue acogida con enorme entusiasmo por todos. Desde los voluntarios hasta los educadores y responsables del museo, todos querían participar, aportar su granito de arena. Empezaron a escarbar en lo más profundo de sus recuerdos, dispuestos a recuperar cualquier anécdota simpática, cualquier pregunta increíble que les hubiesen planteado en los muchos años que llevaban desarrollando esta maravillosa y gratificante labor. Pronto me encontré con más de cien increíbles anécdotas y preguntas de todo tipo. Y con el conocimiento de todo el personal del museo a mi disposición: no solo de los voluntarios y los educadores, sino también de los responsables de las exposiciones, los conservadores, los encargados de las colecciones, archivos y fondos bibliográficos, los investigadores... Tenía ante mí una oportunidad que no podía desperdiciar. Porque siempre me ha fascinado «relatar». Ya lo hice durante mi vida profesional, formando a un buen número de personas en temas rela-

tivamente complejos. Y lo he hecho y sigo haciéndolo como escritor de ficción. Siendo guía voluntario en el MNCN, dar el salto a la no ficción, al libro de divulgación, era algo, hasta cierto punto, natural.

Para poder transmitir de forma satisfactoria tus conocimientos a otros necesitas, como mínimo, dos cualidades: conocer bien el tema y saber contarlo. De una manera sencilla pero rigurosa, intuitiva y amena a la vez. No hay nada peor que una disertación aburrida o difícil de comprender. Cuando cursaba mi segundo año universitario, en Santiago de Compostela, una de las asignaturas del currículo era Química Analítica. El aula en la que nos impartían las clases de esta asignatura rezumaba un característico olor a madera vieja. Las mesas, corridas, presentaban los inconfundibles agujeros que deja la carcoma. Esperábamos al señor catedrático en relativo silencio (era un hombre algo geniuado) hasta que se abría la puerta del aula, momento en que aquel silencio se convertía en monacal. Don Francisco cerraba la puerta, pulsaba un interruptor que encendía una luz en el exterior para indicar que a partir de entonces la entrada en el aula estaba prohibida, y se acercaba al atril situado delante del enorme encerado que cubría la pared. Disponía su libro encima del atril y lo abría por la página que traía marcada. Elevaba entonces la mirada un instante para contemplar a su congregación y, acto seguido, comenzaba a leer. *Su* libro. Un tratado de química analítica en dos volúmenes, en un papel que a mí se me antojaba de biblia. Inmenso, eterno. Siguiendo el ejemplo de cualquier libro de cocina, sus páginas estaban casi monopolizadas por auténticas recetas; en ellas se explicaban, paso a paso, las cantidades de cada compuesto involucrado y el proceso que seguir para averiguar la composición de una sustancia. Recetas que debíamos aprender de memoria. Ingrediente a ingrediente, gramo a gramo, mililitro a mililitro.

Una gripe invernal en plena semana de exámenes, sumada al repudio que me generaba aquel libro y al atasco cerebral e intestinal que me producía su lectura, me llevó a no presentarme al examen

final. A finales de verano, me trasladé a vivir a Madrid, donde continué con mis estudios de Ciencias Químicas en la Universidad Autónoma (UAM). Aún estaba en mi tercer año de carrera (de un total de cinco), pero me veía ya con la carrera terminada a falta de aquella maldita asignatura. Un auténtico muro de Berlín. Cuál no sería mi sorpresa cuando me encontré con que en la UAM no solo utilizaban otro libro, sino que el concepto de la asignatura era completamente diferente, orientado al uso de la lógica. Los profesores no se limitaban a recitar un texto como cotorras, y se preocupaban por que los alumnos comprendiésemos las explicaciones, haciendo que las clases resultasen incluso amenas (en ocasiones, tampoco nos pasemos). El resultado de aquel cambio fue que no solo aprobé con honores la asignatura en cuestión, sino que al año siguiente decidí cursar aquella especialidad. Si alguien me lo hubiera vaticinado un año antes, lo habría tildado de loco. Aquella experiencia me vacunó contra quienes, pese a tener unos conocimientos profundos e indiscutibles sobre una materia, desconocen el arte de la didáctica (e incluso ignoran intencionadamente su existencia). Y me enseñó que más importante aún que el *qué* es muchas veces el *cómo*.

Si a usted le gusta la naturaleza y ha soñado alguna vez con tener a su disposición un ejército de voluntariosos guías, científicos, investigadores e historiadores entregados, conducidos por un cicerone decidido a mostrarle de una manera entretenida e incluso divertida un museo de historia natural, sus aspectos más apasionantes, menos conocidos y curiosos, permítame decirle que está de enhorabuena. No tiene más que sentarse cómodamente y pasar a la siguiente página para conseguirlo.

## ¿MetaNorfosis?

Formada por material recolectado por científicos y naturalistas españoles entre mediados del siglo XIX y principios del XX, la colección de entomología del MNCN representa el muestrario de insectos más importante de España. No solo por su volumen (más de dos millones de ejemplares), sino también por su importancia científica e histórica. Aún hoy en día, sigue deparando sorpresas a los investigadores, como el reciente descubrimiento entre sus fondos de una nueva especie de hoja insecto, recogida en una pequeña isla de Indonesia allá por 1896.

Una pequeña parte de esta colección (menos del 0,3%) se encuentra expuesta en diferentes zonas del museo. Entre ellas, la destinada a la Fauna del Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama. En cierta ocasión, un grupo de escolares de entre ocho y nueve años se encontraba visitando esta parte del museo de la mano de uno de nuestros voluntarios culturales. Situado frente a ellos se encontraba un pequeño expositor con una espléndida colección de mariposas isabelinas (*Graellsia isabelae*). Considerada como la mariposa más bella de Europa, fue descubierta en 1849 en Peguerinos (Ávila) por el doctor Mariano de la Paz Graells, catedrático de Zoología del por entonces llamado Real Museo de Ciencias Naturales. Don Mariano, a quien dos años más tarde nombrarían director del museo, se encontraba recorriendo la zona, cazamariposas en ristre. Buscaba denodadamente un ejemplar adulto de este lepidóptero, ya que el año anterior había encontrado en aquella zona una oruga de una especie desconocida. Cuenta la leyenda que iba acompañado de su fiel perro, Curicus, y que fue este el que le indicó el lugar en que se

¿Se tiran pedos las mariposas?

encontraba posada la mariposa isabelina, que recibió su nombre científico de su descubridor (de ahí lo de *Graellsia*) y de Isabel II (de ahí lo de *isabelae*), reina de España por entonces, y a quien Graells dedicó la mariposa con las siguientes palabras: «[...] al augusto nombre de S.M. la Reina Isabel II, dedico esta magnífica Saturnia, único representante en Europa de la sección a que pertenece la Diana, Luna, Selene, Isis y otras divinidades menos positivas que la nuestra»<sup>1</sup>. Se dice que la reina, agradecida, lució un ejemplar de esta especie montado sobre un collar de esmeraldas durante una recepción real.



*Graellsia isabelae*

1. La mariposa isabelina pertenece a la familia de las *Saturniidae*. Saturno es el dios de la agricultura en la mitología romana. De ahí la referencia de Graells a otras divinidades en su dedicatoria a la reina.

Finalizada la explicación del voluntario sobre la bella mariposa, el grupo de escolares comenzó a moverse hacia la siguiente vitrina. El voluntario se percató de que una de las niñas más pequeñas se había quedado rezagada, pegada a la vitrina de las mariposas isabelinas. Agachada, observaba con detenimiento los insectos, torciendo la cabeza a un lado y al otro, haciendo que sus dos coletas se menearan arriba y abajo. El voluntario, curtido ya por muchos años de visitas infantiles, se situó a su lado con una leve sonrisa en los labios, convencido de que la pequeña intentaba localizar el órgano sexual del animal, para saber si se trataba de un macho o de una hembra. Esperó pacientemente, preparada ya la respuesta: que la única manera de diferenciar a los machos de las hembras es que las alas de los primeros tienen unas prolongaciones de las que carecen las hembras. Al cabo de unos instantes, la niña se volvió hacia él y, con el semblante serio de quien va a hacer una pregunta trascendental, achicó los ojos tras sus pequeñas gafas redondas, y después de una pequeña pausa, durante la que pareció meditar la competencia del adulto en aquellos asuntos, dijo:

—¿Las mariposas... se tiran pedos?

El voluntario, que ya se preparaba para responder a la pregunta que suponía que le iba a hacer la pequeña, se quedó totalmente desencajado, con la boca entreabierta, incapaz de responder. No era la primera vez que algún niño le preguntaba sobre los pedos, pero, definitivamente, no sobre los de las mariposas. Ni, de hecho, sobre los de ningún otro insecto. Si se hubiese tratado de las ventosidades del enorme elefante africano o de los chimpancés, hubiese reacciona-

**«La colección de entomología del MNCN cuenta con más de dos millones de ejemplares».**



do de inmediato, pero ¿sobre los de las mariposas? Lo cierto es que no conocía la respuesta, por lo que, tras despertar de aquella breve ausencia en la que se había visto sumido por lo inesperado de la pregunta, negó suavemente con la cabeza y respondió:

—Pues... no lo sé.

—¡Ah! —dijo la niña, sorprendida y algo triste a la vez—. Pensaba que lo sabías todo...

—Bueno, todo todo no lo sé. Y tu pregunta... es un poco difícil. Aunque es una pregunta muy buena. Pero no te preocupes: cuando terminemos, mientras esperáis para ir al autobús, se lo pregunto a un científico del museo que sabe muchísimo de mariposas y te lo digo. ¿Te parece bien?

La pequeña, con una gran sonrisa en los ojos, asintió una y otra vez y, dando saltitos, se dirigió hacia donde se encontraban sus compañeros. Desafortunadamente, como ocurre en muchas ocasiones al finalizar las visitas, el grupo tenía cierta prisa por subir al autobús para regresar al colegio, de modo que el voluntario no tuvo tiempo de averiguar la respuesta a la insospechada preocupación de la pequeña.

¿Qué llevó a aquella niña a plantearse una cuestión como aquella? ¿La mera e insaciable curiosidad infantil? ¿O quizás se trate de esa afición que tenemos durante nuestra infancia por todo lo relativo a nuestro cuerpo, y muy especialmente por lo escatológico? ¡Quién sabe!

En cualquier caso, la pregunta tiene su enjundia. No sé si usted, lector, se la había planteado en alguna ocasión. Le puedo asegurar que yo no recuerdo haberlo hecho, al menos de adulto. Aunque no tengo tan claro que en algún momento de mi infancia no me lo preguntara. Tal vez no sobre las mariposas, pero sí sobre las hormigas o los peces. ¡Los recuerdos de nuestra infancia son tan volátiles! Lo cierto es que la pregunta, más allá de resultar divertida, tiene un trasfondo de lo más interesante. Así pues, ¿se tiran pedos las mariposas?

## Hogar, dulce hogar

Todos estamos familiarizados con nuestras propias ventosidades y, desafortunadamente, con las de los demás. Digo «desafortunadamente» porque, por algún motivo, solemos ser más tolerantes con el mal olor de las propias que con el de las ajenas (aunque tal vez esta actitud se pueda generalizar a otros aspectos sociales). De hecho, se trata de algo que ha estudiado una pareja de psicólogos, quienes afirman, en un estudio publicado en el *European Journal of Social Psychology*, que la razón estriba en que nuestros propios gases nos resultan familiares. ¡Y tanto! No sé si será o no este el motivo, pero lo cierto es que no nos queda más remedio que convivir con nuestras propias ventosidades, así que más nos vale acostumbrarnos a tolerar su olor, aunque sea a regañadientes.

Con los que también estamos familiarizados es con los pedos de los perros, que pueden resultar especialmente nauseabundos. Y, pese a que su olor es realmente característico y diferente al de los humanos, no es extraño encontrarse con quien, para ocultar su propia acción, le echa la culpa al perro tumbado a su lado:

—¡Esta Cuqui...!

## Vacas y humanos

Los urbanitas hemos oído hablar sobre las ventosidades de las vacas. Puede que usted haya leído en algún lado que son responsables de una parte *importante* del efecto invernadero y, con ello, de la crisis climática. Pero esto no es estrictamente cierto.

Aunque la población bovina es de unos mil seiscientos millones de ejemplares y cada uno de ellos emite unos doscientos gramos de metano al día (un gas veintiocho veces más potente que el CO<sub>2</sub> en términos de calentamiento global), su impacto constituye tan solo un 5% del total de los gases de efecto invernadero generados por la actividad humana.

## ¿Se tiran pedos las mariposas?

Se trata de una cifra aproximada, ya que la composición de los gases de las vacas no es algo uniforme. Al ser producidos por la microbiota del aparato digestivo, dependen de la composición de esta. Y esta varía en función de diversos factores: la alimentación, la edad del animal, el entorno que habita, la época del año, la especie, si se trata de un animal destinado a producción lechera o de carne e incluso la línea genealógica. Sí, también depende de quién sea su madre, ya que la microbiota se transmite de la madre a las crías tanto durante el embarazo como durante la lactancia, a través de la leche materna.

Si a este 5% le sumamos lo generado por las granjas de ganado vacuno durante la producción, procesamiento y transporte de alimentos y el manejo del estiércol, la industria bovina produce aproximadamente el 10% de los gases de efecto invernadero generados por la actividad humana. Aunque no parezca una cifra significativa si la comparamos con la de los combustibles fósiles y los procesos industriales (el 65%), sigue siendo constituyendo una parte relevante del impacto que, en el calentamiento global, generamos los seres humanos.

Pero ¿cómo se mide el metano que emiten estos animales? Habrá quien piense: «¡Vaya trabajito!», imaginándose a los científicos apostados junto al trasero de una vaca, probablemente provistos de máscaras antigás. Y a los incrédulos animales cuestionándose sobre la supuesta inteligencia de los humanos.

Por suerte para ellos, esto no es así. Veamos por qué. Una vez la vaca mastica el alimento, este pasa a dos cavidades de su aparato digestivo llamadas «rumen» y «retículo». Los microorganismos presentes en ellos producen una primera fermentación del alimento. Como la primera masticación realizada por el animal no reduce el tamaño de las partículas de alimento lo suficiente para permitir la adecuada absorción de los nutrientes, el alimento fermentado por el rumen-retículo es devuelto a la boca para completar la masticación.



*Operarios preparados para medir las emisiones de gases de una vaca*

Este alimento viene acompañado de los gases liberados por los microorganismos durante la fermentación, fundamentalmente  $\text{CO}_2$  y metano. Así que, al llegar a la boca, son expulsados al exterior a través de los continuos eructos del animal, una especie de resoplidos, parecidos a un suspiro, que el animal realiza cada pocos minutos. De ahí que casi todo el metano generado por las vacas se expulsa a través de la nariz (alrededor de un 95%), y no del trasero.

Pero el metano es un gas inodoro. El mal olor de las ventosidades no se debe al propio metano, sino al de otros compuestos gaseosos, sobre todo los que contienen azufre, que se liberan a la vez que el metano. Pero, en el caso de las vacas, sus eructos no suelen oler, al menos si estas se alimentan de pasto. Así que, por suerte para los investigadores, no necesitan hacerse con máscaras antigás para medir el contenido en gases de efecto invernadero de los pedos y los eructos de las vacas.

Tal vez esto suscite una pregunta razonable: «Vale, pero ¿cómo los miden?». Para ello, los científicos utilizan diferentes instrumentos.

Algunos permiten recoger estos gases del hocico del animal mientras pasta en libertad: cubren sus fosas nasales con una funda que recoge los gases de sus eructos y los conduce a través de unos tubos hasta unos depósitos acoplados a la espalda o el cuello del animal. Al cabo de un tiempo, se analiza el contenido de estos depósitos, y se averigua así la cantidad de metano y CO<sub>2</sub> que ha emitido el animal durante ese período de tiempo.

Otro artilugio utilizado por los investigadores, algo más sofisticado, consiste en unos comederos especiales (en los que el ganado introduce la cabeza) que toman muestras del aliento del animal y analizan los gases que lo componen. Y luego están los científicos *high-tech*, amantes de la saga de *La guerra de las galaxias*, que utilizan una tecnología más afín a sus gustos cinematográficos: los rayos láser, que disparan sobre el ganado mientras este se alimenta en las praderas para, más tarde y mediante detectores especiales, medir la concentración de metano en el aire que rodea a los animales.

Y ya que le echamos la culpa a *nuestras* vacas de una parte del calentamiento global, ¿qué ocurre con nuestras ventosidades? A fin de cuentas, hay unos mil seiscientos millones de vacas, mientras que los humanos somos, en la actualidad, unos siete mil setecientos millones. Lo cierto es que se ha podido medir el volumen de nuestros gases intestinales, y resulta bastante inferior al de las vacas. Sí, aunque parezca mentira, hay quien se dedica a estas cosas. Pero es necesaria la investigación en todos los campos, por desagradables que puedan resultar. Si partimos del estudio que en 1997 realizaron tres investigadores de la Universidad de Minnesota sobre el volumen diario y la composición de las ventosidades humanas, podemos, mediante un sencillo cálculo, concluir que estas contribuyen al calentamiento global con algo menos de un 0,1% sobre el total. Por respeto a los lectores, me abstendré de entrar en detalles sobre la forma en que los científicos realizaron el experimento. Y no fue con rayos láser. A su

imaginación lo dejo. Pero si alguien tiene curiosidad por saberlo, no tiene más que echar mano del artículo de referencia, cuyos detalles encontrará en la sección «Para saber más», situada al final de este libro.

## ¿Y el resto de los animales?

Más allá de lo que sabe el común de los mortales sobre nuestras propias ventosidades y las de los animales domésticos y de granja, poco sabe el público en general sobre las ventosidades en el reino animal. En nuestro descargo debemos afirmar que tampoco parece este un tema de lo más atrayente para una sobremesa. Pero como imagino que nadie está leyendo estas líneas mientras disfruta de una amena conversación familiar frente a un té o un café con pastas, permítame que me pregunte sobre este asunto. ¿Son las ventosidades algo universal, algo que afecta a todas las especies animales? Lo cierto es que, una vez más, y por extraño que pueda parecer, hay científicos (y muy serios) que se han dedicado a estudiar este asunto con detenimiento. Entre ellos se encuentran los biólogos David Steen y Nick Caruso, quienes publicaron las conclusiones de su estudio en un libro cuyo título no da lugar a equívocos: *Does It Fart?*<sup>2</sup>

- Los animales que SÍ:  
Según estos investigadores, entre los animales que producen ventosidades se encuentran los anélidos, las ranas, algunos artrópodos (como las cucarachas, las termitas y los milpiés), los cefalópodos (me pregunto si los pulpos o los calamares aprovecharán sus pedos como método de propulsión), algunos crustáceos, los lagartos, los mamíferos (incluidos los primates, cómo no), los peces, las tortugas y las serpientes.

---

2. Podríamos traducirlo por «¿Se tira pedos?».

### ¿Se tiran pedos las mariposas?

- Los animales sobre los que existen DUDAS:  
No parece estar muy claro si las salamandras y las arañas se tiran pedos.
- Los animales que NO:  
No producen ventosidades las aves, las anémonas de mar, los cangrejos de tierra ni los moluscos.

Parece llamativo el caso de las aves. Obviamente, los pájaros tienen ano (cualquiera que haya dejado estacionado su automóvil bajo un árbol lo puede atestiguar). O, mejor dicho, tienen *cloaca*, el orificio donde confluyen los aparatos digestivo, reproductor y excretor de las aves<sup>3</sup>, los anfibios, los reptiles, algunos peces, los monotremas y los marsupiales. Entonces, ¿a qué se debe que los pájaros no se tiren pedos? Hay diversas teorías al respecto. Una de ellas afirma que el aparato digestivo de las aves no contiene el mismo tipo de bacterias que, por ejemplo, el de los mamíferos, y que son de un tipo que no produce gases. Otra teoría lo explica diciendo que las aves digieren la comida más rápido que otros animales, por lo que no pasa suficiente tiempo en su intestino para fermentar y producir gases.

Resulta además llamativo que estos animales, modernos dinosaurios descendientes de los ancestrales reptiles, no produzcan ventosidades, cuando el resto de los descendientes actuales de dichos antiguos reptiles (incluidos nosotros, los mamíferos) sí lo hagan. ¿Se trata de una característica evolutiva de estos modernos dinosaurios? ¿O tampoco se tiraban pedos los dinosaurios? La verdad es que nadie lo sabe a ciencia cierta, al menos hoy en día.

---

3. Aunque los machos de algunas aves, como los gansos, los avestruces, los kiwis, los casuaris y algunas especies de patos y de cisnes, disponen de un pene independiente para su reproducción.

## Ventosidades jurásicas

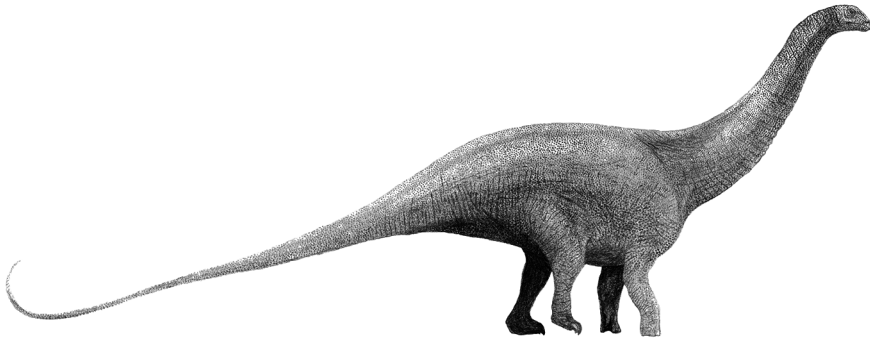
Existe cierta controversia en el mundo científico sobre el sistema digestivo de los grandes saurópodos (dinosaurios herbívoros). El tipo de dientes de estos animales no resultaba apropiado para morder o triturar sus alimentos, por lo que durante mucho tiempo se pensó que tragaban piedras (gastrolitos), que utilizaban en la molleja para triturar las hojas, ramas y frutos que constituían su dieta. Aunque algunos científicos defienden esta postura, asegurando haber encontrado pruebas de la existencia de dichos gastrolitos, estas no son del todo claras y generalizadas. De ahí que otro sector entre los paleontólogos se decante por la teoría de que los saurópodos disponían de grandes comunidades de organismos microscópicos en sus aparatos digestivos que les servían para digerir los alimentos. Entre los científicos defensores de esta teoría se encuentra un grupo de investigadores británicos que, allá por mayo de 2012, publicó un artículo en la revista *Current Biology* en el que no solo defendían esta teoría, sino que abogaban por que entre los gases que producían estos saurópodos se encontraba presente el metano; y realizaban a continuación un cálculo teórico sobre la cantidad de este gas que podían producir anualmente las manadas de saurópodos que habitaban en el Mesozoico. Para realizar estos cálculos, los investigadores se vieron obligados a plantear determinados supuestos: que los pedos de los grandes saurópodos del Jurásico (como el *Diplodocus*, el *Apatosaurus* y el *Barosaurus*) contenían metano; que la cantidad de metano que expulsaban se podía calcular basándose en la que producen los herbívoros no rumiantes de la actualidad; que la mitad de la tierra emergida estaba poblada por estos animales; y que, basándose en el registro fósil de la formación Morrison<sup>4</sup> del Jurásico tardío (hace

---

4. Formación geológica de finales del Jurásico. Se trata del yacimiento de fósiles de dinosaurios más importante de Norteamérica.



ciento cincuenta millones de años), había de media, en cada kilómetro cuadrado, unos diez saurópodos del tamaño de un *Apatosaurus louise* mediano (coloquialmente conocido como *Brontosaurus*), de unas veinte toneladas de peso. El cálculo resultante arrojaba la impresionante cifra de quinientos veinte millones de toneladas anuales de metano emitidas a la atmósfera por los grandes dinosaurios. Se trata de una cifra similar a la cantidad total de metano emitida en la actualidad por causas naturales y artificiales. Como conclusión de su análisis, los tres estudiosos defendían que estas grandes cantidades de gases de efecto invernadero, junto con las de otros orígenes (los humedales, los depósitos de gas natural, los volcanes, los incendios forestales y las termitas), podían haber contribuido de forma notable al aumento de las temperaturas durante aquella época.



*Apatosaurus louise* (Brontosaurus)

El cálculo, pese a ser riguroso en sí mismo, fue criticado por diferentes medios. Las críticas se debían a que los cálculos se basaban en una serie de supuestos imposibles de comprobar. No se podía saber si los saurópodos herbívoros se tiraban pedos, si estos estaban compuestos principalmente de metano, si la biota intestinal era similar a la de los mamíferos no rumiantes actuales (teniendo en cuenta, además, que el tipo de plantas de las que se alimentaban eran diferentes a las de hoy en día) o si la densidad de población de estos animales,

a escala mundial, era la mitad de la de la formación Morrison, como suponían en su estudio.

Para colmo de males, algunos medios de comunicación, en un afán sensacionalista, airearon la noticia con titulares como el siguiente: «Los pedos de los dinosaurios los condujeron a su propia extinción, según científicos británicos». Una idea sin fundamento alguno que los autores del estudio no sugerían en ningún momento. ¡Periodismo *de categoría!*

Y ya que hemos retrocedido por un momento a la era mesozoica, recuerdo cierta ocasión en la que me encontraba con un grupo de escolares, de entre ocho y nueve años, viendo un fascinante fósil de ictiosaurio que se encuentra en la parte expositiva dedicada a la evolución. Los *ictiosaurios* (palabra que significa ‘lagarto pez’) fueron un orden de reptiles marinos.

Habían evolucionado a partir de los reptiles terrestres, pero con el tiempo regresaron a vivir al mar, en un proceso evolutivo similar al de las ballenas y el resto de los cetáceos. Existieron muchas especies de ictiosaurios, con tamaños que variaban entre treinta centímetros y más de veinte metros. Su aspecto, en muchos casos, recuerda al de los delfines. El fósil expuesto en el museo corresponde a una hembra, y llama poderosamente la atención de los escolares. Se aprecian multitud de detalles: la mandíbula en pico, la fosa ocular, la columna vertebral, las costillas, las aletas... y, en medio del vientre, un pequeño ejemplar de ictiosaurio. Al principio, los científicos pensaron que se trataba de un ejemplar joven que había sido devorado por el grande, es decir, presumieron que los ictiosaurios eran caníbales. Pero en 1880, Harry G. Seeley, un paleontólogo británico, llegó a la conclusión de que eran vivíparos, no ovíparos, otro rasgo que comparten con los delfines y las ballenas. Y que, por tanto, este pequeño ictiosaurio no había sido canibalizado. Era, simplemente, un feto. Harry Seeley fue también el responsable de clasificar a los dinosaurios en dos grupos: los saurisquios y los

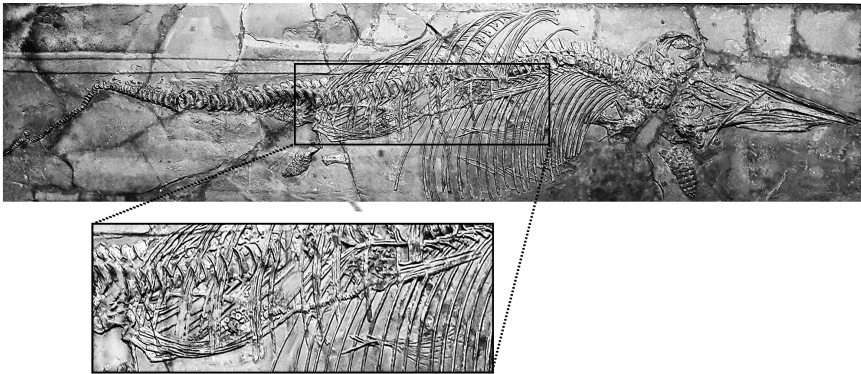
¿Se tiran pedos las mariposas?

ornitisquios (dependiendo de la estructura de su pelvis), clasificación que se mantiene válida hoy en día. Y también quien llegó a la acertada conclusión de que los pterosaurios (como el pterodáctilo) y las aves tenían un antepasado común.

No todos los niños del grupo conseguían diferenciar el feto de ictiosaurio dentro del vientre de la madre, pero quienes lo lograban se quedaban asombrados. Bueno, no todos, esa es la verdad. Porque, mientras la mayoría se afanaba en intentar discernir al pequeño ictiosaurio entre los huesos de su madre, había uno que estaba preocupado por asuntos algo más escatológicos, y que acabó preguntándome:

—¿Dónde tienen el culo?

«¡Tierra, trágame!».



*Fósil de una hembra de ictiosaurio con una cría en el vientre, en el MNCN*

## De acuerdo, muy bien, pero ¿qué pasa con las mariposas?

Regresemos al punto de partida. Al hablar del libro *Does It Fart?*, he mencionado que algunos artrópodos, como las cucarachas y las termitas (ambos insectos), y los milpiés (miriápodos), sí se tiran pedos. Pero no he dicho nada sobre las mariposas, pese a que también

son artrópodos insectos. En 1994, dos investigadores de la Universidad Católica de Nijmegen, en Holanda, publicaron un artículo en el que detallaban el estudio que habían llevado a cabo para determinar si los artrópodos producían metano. De las ciento diez especies de artrópodos estudiadas, cuarenta y cuatro lo producían, originándolo en el proctodeo, la parte posterior del intestino de los artrópodos.

Pero ¿quiere eso decir que se tiran pedos? En palabras de Elsa Youngsteadt, entomóloga y profesora de la Universidad Estatal de Carolina del Norte:

Según la literatura científica, es difícil determinar si el gas digestivo sale del ano de un insecto. Algunos artículos de revistas señalan que los gases producidos como subproducto de la digestión son absorbidos por la hemolinfa (la sangre de los insectos), y luego liberados a través de sus espiráculos<sup>5</sup>. Dicho esto, es lógico pensar que algunos de esos gases digestivos salen a través del ano de los insectos. Particularmente porque la mayor parte del metano producido durante la digestión de los insectos se produce en el intestino posterior, que es la sección del intestino más cercana al ano.

Así pues, parece que la respuesta más probable es que los artrópodos que producen gases durante la digestión sí se tiran pedos. Otro asunto diferente es si son audibles o si huelen mal, aspectos que no debieron de interesar a este grupo de científicos. Lo cual no es de extrañar.

Ahora bien, si retomamos la pregunta de nuestra pequeña visitante, ¿están las mariposas entre el grupo de artrópodos que se tiran pedos? Según el anterior estudio, en el caso de los lepidópteros, de

---

5. Unos agujeros situados en el tronco y el abdomen a través de los cuales respiran los insectos, los miriápodos y algunos arácnidos.

las ocho polillas estudiadas, ninguna producía metano, y solo una producía hidrógeno; y de las tres mariposas analizadas, ninguna producía metano, y solamente una de ellas, la famosa mariposa monarca, producía hidrógeno.

Así pues, la respuesta a la pregunta de la pequeña visitante del museo es que algunas mariposas sí se tiran pedos, pero no todas.

En muchas ocasiones, las preguntas de los niños nos sorprenden, nos pillan con el paso cambiado. Preguntas que, aunque nos puedan parecer sin sentido, insustanciales o simplemente divertidas, no lo son en absoluto. Bueno, divertidas sí pueden serlo, y mucho. Al hacernos adultos, nuestra manera de razonar se va estructurando, se va volviendo más rígida, más ortodoxa, y perdemos, unos más que otros, esa capacidad de salirnos por la tangente, esa frescura del pensamiento lateral que nos caracteriza durante la infancia. Un enfoque creativo que puede resultar muy útil a la hora de resolver problemas complejos. ¡Ojalá esta pequeña curiosa, cautivada por las ventosidades de las mariposas, conserve intacta esa capacidad de cuestionarse lo impensable y se convierta algún día en una fantástica investigadora!

## *Money, money, money*

Entrar en un gran museo tiene algo de místico. Puede que se deba a la amplitud de los espacios, a esos techos altos que nos traen recuerdos de catedral; y, si tenemos la suerte de que no haya muchos visitantes, con el silencio y los tenues ecos del ambiente.

En el caso de un museo de historia natural, hay que añadir la sensación de respeto que nos infunde ver los animales disecados, inmovilizados en una pose minuciosamente pensada por el taxidermista hace décadas o incluso siglos, para decirnos algo sobre la vida de esa especie. Observarlos de frente, con sus ojos de cristal a unos centímetros de los nuestros, nos hace reflexionar sobre la brevedad de la vida, pero también sobre su gran diversidad. Contemplar animales extinguidos hace cientos de miles o millones de años, muchos de los cuales dominaron los mares, cielos y tierras del planeta durante eones, hace que el concepto que tenemos del tiempo se venga abajo, y que seamos conscientes de la fugacidad de la existencia de nuestra especie.

A los ojos de un niño, la grandiosidad de algunos de esos animales, especialmente la de los grandes dinosaurios, debe de resultar impactante. No en vano, ya lo es para nosotros. Pero agachémonos, pongámonos a la altura de un niño y miremos hacia arriba, hacia la inmensidad del *Diplodocus carnegii* que domina la sección de grandes saurópodos del museo. Las cosas no se ven del mismo modo desde ahí abajo. ¿No le ha ocurrido a usted alguna vez que ha regresado a algún sitio en el que no había puesto el pie desde su infancia y se ha

quedado extrañado por lo pequeño que le parece ahora en comparación con el tamaño que tenía archivado en sus recuerdos?

Los dinosaurios se encuentran en el edificio sur del museo, el dedicado a los minerales, los fósiles y la evolución humana. Nada más entrar, los niños se encuentran con una réplica de un *Allosaurus* ('lagarto extraño'), un temible dinosaurio carnívoro que podía llegar a medir unos diez metros y medio de longitud; algo menos de los trece que alcanzaban algunos *Tyrannosaurus* ('lagarto tirano'). Pese a que la réplica pertenece a un ejemplar joven, de *solo* unos 8,5 metros desde el hocico hasta la punta de la cola, los niños se sienten abrumados al verlo. Cuando se les pregunta si saben qué animal es, la mayoría responde: «¡Un dinosaurio!», mientras que algunos se aventuran un poco más: «¡Un tiranosaurio!» o «¡Un velociraptor!». Lo cual no deja de tener su lógica, teniendo en cuenta el parentesco entre unos y otros y el protagonismo de dichas especies en el cine. Situar el *Allosaurus* en este lugar supone una especie de invitación: «¡Mirad lo que tenemos aquí dentro!», parece estar diciendo. «¡Pasad y veréis!». Pero habrán de tener un poco de paciencia porque, antes de poder disfrutar de los dinosaurios, situados al fondo de la primera planta, tendrán que recorrer un largo pasillo. Un pasillo que nos conduce poco a poco desde el origen de la vida, con los primeros seres microscópicos unicelulares, hasta los grandes saurópodos, los mayores animales que hayan poblado nunca la Tierra.

Los grupos escolares son de lo más variopinto en su comportamiento. Algunos pueden resultar algo complicados de manejar, mientras que otros son un auténtico deleite. Depende no solo de los propios niños, sino de la ayuda, muchas veces inestimable, del profesor que los acompaña; y, por supuesto, de la capacidad del voluntario para adaptarse al grupo y conseguir captar su atención.

La siguiente anécdota tuvo lugar durante la visita de un grupo de escolares de entre diez y once años, especialmente atentos e interesados en las explicaciones del voluntario del museo. Ante la gran

variedad y el aspecto extraño de algunas de las especies que se iban encontrando durante el recorrido por la historia de la evolución, era tal la emoción reflejada en sus rostros mientras pasaban de una vitrina a la siguiente, contemplando con asombro los animales que iban descubriendo en ellas, que el voluntario comenzó a temer que, cuando llegasen a la zona de los dinosaurios, su capacidad de asombro se habría agotado. Y, sin embargo, en el fondo presentía que no iba a ser así, porque incluso los grupos más desinteresados y distraídos parecen transformarse de inmediato al llegar a esa zona.

En efecto, no se equivocó con su presentimiento. Los niños se acercaron a la carrera, empezaron a dar vueltas sin sentido unos alrededor de los otros y, de repente, se detuvieron, casi al unísono, como si hubiesen oído una señal imperceptible para los demás, con las cabezas levantadas, los ojos muy abiertos y las bocas entreabiertas, absortos en la contemplación de los esqueletos de las grandes bestias. Como si hubiesen quedado hechizados por algún misterioso conjuro, comenzaron a disgregarse, mirando a un lado y al otro; algo habitual cuando llevas ya un tiempo realizando la visita, pero más aún cuando te acercas a una zona, como la de los dinosaurios, donde es tal la cantidad de estímulos, de animales diferentes que rodean a los visitantes, que se distraen y se dispersan. Estaban *a su bola*, como se dice coloquialmente.

El voluntario consiguió recuperar la atención de la mayoría al señalarles el estegosaurio que tenía a su espalda: un dinosaurio herbívoro cuadrúpedo de unos nueve metros de longitud y cuatro de altura que vivió a finales del período jurásico, hace unos ciento cincuenta millones de años.

—¿Sabéis lo que significa su nombre? ‘Lagarto con tejado’. ¿Por qué creéis que se llama así?

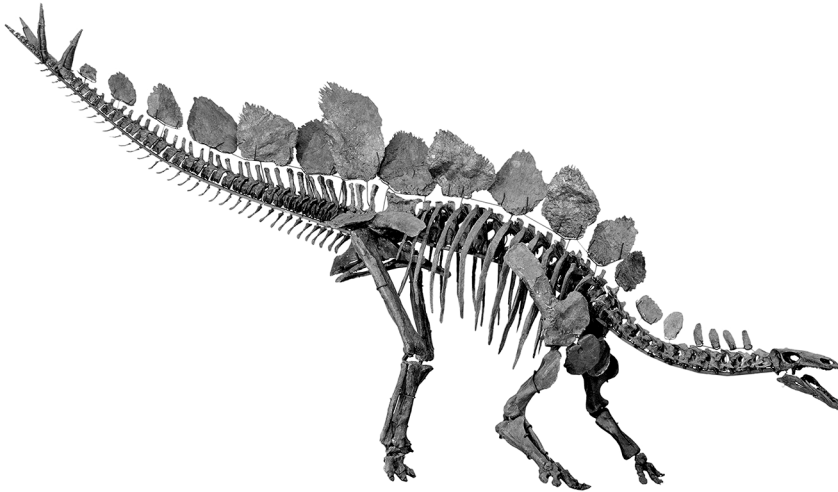
—Por las cosas esas que tiene en la espalda —se apresuraron a responder dos de los chavales.

—Muy bien. Y es que parecen tejas de pizarra, ¿verdad?



¿Se tiran pedos las mariposas?

Tras explicarles las posibles funciones de dichas placas, aún inciertas (de defensa, de exhibición o para regular la temperatura corporal), llamó su atención sobre las cuatro temibles espinas situadas en la cola, y les preguntó para qué pensaban que podían servir. El grupo respondió, casi con unanimidad, que les servían para protegerse de los tiranosaurios, a los que golpeaban a coletazos.



*Stegosaurus stenops*

Cuando el voluntario se disponía a hablar del inmenso diplodocus de veintisiete metros situado sobre sus cabezas, uno de los chicos levantó la mano para decir algo. Hasta aquel momento, todo el grupo se había mostrado muy activo, realizando preguntas y respondiendo a las que les planteaba el voluntario. Con la salvedad de aquel muchacho. Durante toda la visita, se había mantenido muy atento a las explicaciones, siempre con un gesto neutro en el rostro, casi inexpresivo. Hasta aquel momento. El voluntario se sintió complacido: los dinosaurios no fallaban. Así que le cedió de inmediato la palabra, curioso por saber qué lo había impulsado a levantar la mano.

—¿Cuánto vale un dinosaurio? —preguntó el muchacho, muy serio.

—¿Cómo te llamas?

—Pablo.

—A ver... —de nuevo empezaban a dispersarse— ¿Habéis escuchado lo que pregunta Pablo?

Al oír el nombre de su compañero, casi todos volvieron la cabeza hacia él.

—Pablo ha preguntado cuánto cuesta un dinosaurio —retomó el voluntario—. ¿Creéis que se puede comprar un dinosaurio?

—No, no, no... —respondieron de forma unánime.

—Pues resulta que sí, se pueden comprar. —Caras boquiabiertas, de incredulidad en algunos casos—. ¿Os acordáis del que hay a la entrada del edificio, el *Allosaurus*,

que es como un tiranosaurio, **«Cuánto vale un dinosaurio?»**. pero más pequeño? —Los chavales asintieron con la cabeza—.

¿Cuánto creéis que puede costar uno como ese? Un fósil de *Allosaurus* de verdad, no una réplica...

—Un millón —respondió una niña.

—Mil euros —aventuró otra.

—Cien mil —replicó un chico.

—Pues puede costar —dijo el voluntario— dos millones de euros.

Todos se quedaron sorprendidos, aunque, la verdad sea dicha, no tenían verdaderamente claro el concepto de lo que eran dos millones de euros. Lo pudo comprobar cuando les preguntó cuánto podía costar una casa (solo uno respondió y dijo que cincuenta mil euros), un coche (uno se aventuró con diez mil euros) o un videojuego (aquí ya respondieron unos cuantos con veinte euros u otras cifras similares). Lo que sí sabían todos era cuántas chuches se podían comprar con dos o tres euros. Este asunto se convirtió rápidamente en tema de debate entre los defensores de las gominolas, los

¿Se tiran pedos las mariposas?

de los caramelos y los de las nubes, por lo que el voluntario se vio obligado a intervenir para que no se le fuera el resto de la visita en una discusión peregrina.

## **Pinacotecas y museos arqueológicos y de historia natural**

Cuando los adultos nos adentramos en una gran pinacoteca como el Museo del Prado, percibimos de inmediato el enorme valor (tanto económico como cultural) de las obras de arte allí expuestas. De vez en cuando, nos llegan noticias a través de los medios de comunicación sobre subastas realizadas por afamadas galerías de arte, en las que determinado cuadro de tal o cual insigne pintor se ha vendido por decenas o incluso cientos de millones de dólares o de euros. Como la obra *Salvator Mundi*, de Leonardo da Vinci, vendida en el año 2017 en la galería Christie's de Nueva York por la friolera de 450,3 millones de dólares (unos 382 millones de euros), la pintura más cara de la historia (por lo menos, en el momento en que escribo estas líneas). Si al genial polímata florentino le hubiera vaticinado alguna pitonisa que uno de sus cuadros se vendería algún día por entre seiscientas y mil ochocientas veces más del dinero que obtuvo por pintar *La última cena*<sup>6</sup>, probablemente hubiera mandado al cuerno a la vidente.

---

6. Leonardo da Vinci tardó unos tres años en completar esta pintura mural en el refectorio del convento dominico de Santa Maria delle Grazie, en Milán. El duque de esta ciudad, Ludovico Sforza, le pagó el encargo a razón de 500 ducados anuales, es decir, un total de unos 1500 ducados. Resulta difícil convertir esta cifra a euros actuales, pero, si utilizamos el coste de los alimentos, equivaldría a unos 360 000 euros de hoy en día (con un ducado se podían comprar unos veinte kilos de ternera o unas ochenta botellas de vino del país, según Charles Nicholl, autor del libro *Leonardo. El vuelo de la mente*). Si usamos, en cambio, el precio del oro (los ducados venecianos eran de oro y pesaban 3,5 gramos), su valor actual sería de unos 225 000 euros. Pero, como el

Si donde entramos, en cambio, es en un museo arqueológico, seguimos percibiendo el enorme valor de lo que se muestra ante nuestros ojos. Si alguien nos preguntara por el valor de la piedra de Rosetta del Museo Británico de Londres o de la máscara funeraria de Tutankamón del Museo Egipcio de El Cairo, probablemente diríamos que tienen un valor incalculable, aunque quizás aventurásemos una cifra con muchos ceros.

Sin embargo, cuando nos encontramos en un museo de historia natural, pese a percibir el innegable valor de lo que vemos, nos resulta tremendamente complicado ponerle precio. ¿Cuánto más difícil no ha de resultarle a un muchacho de diez años?

Los ejemplares de fósiles de grandes dinosaurios que se muestran en el MNCN no son originales, sino réplicas, por lo que no serviría de nada acudir a las fuentes documentales del museo para averiguar su precio de adquisición y, por tanto, cuánto cuesta el esqueleto de un dinosaurio de verdad. Algunas de estas réplicas fueron donadas, como la del *Diplodocus carnegii*. Se trata de una réplica del esqueleto conocido como «Dippy», del Museo Carnegie de Historia Natural (Pittsburgh, Estados Unidos), y se la donó al rey Alfonso XIII el magnate y filántropo estadounidense Andrew Carnegie en 1913.

Así pues, ¿dónde acudimos para informarnos? No parece algo que se compre y se venda todos los días. Sin embargo, como ocurre con todo aquello que tiene un valor, y especialmente si este es elevado, existe un mercado para hacerlo: el mercado de fósiles

---

valor numismático de los ducados es mayor, ya que se vende cada uno de ellos en la actualidad por unos 450 euros, obtendríamos un valor de 675 000 euros. Teniendo en cuenta que Da Vinci era con toda probabilidad el artista mejor pagado de su época, cualquiera de estas tres cifras es sumamente modesta para nuestros días.

de dinosaurio. Mejor dicho, existen dos: las casas de subastas y el mercado negro.

## **A la una, a las dos, a las tres... Adjudicado**

He aquí lo que dijo en cierta ocasión el director de operaciones de una conocida casa de subastas de Los Ángeles: «Cuando ya tienes un Warhol o un Monet en la pared, deseas hacerte con algo diferente a las obras de arte tradicionales, y la gente está recurriendo a la historia natural para eso». ¡Increíble! Si los multimillonarios no saben en qué gastar el dinero y les gusta coleccionar objetos exclusivos, tienen miles de posibilidades entre las que elegir; no necesitan sustraer a la ciencia de ejemplares que pueden resultar únicos. Podrían comprar billetes de lotería no premiados, chicles mascados, cepillos de dientes, pelusas de ombligo, etiquetas de plátanos... En serio, hay personas que coleccionan estas cosas; quizás no sean muy caras, pero a exclusividad no hay quien las gane.

La irrupción de los compradores privados en el mercado de fósiles de dinosaurio ha disparado el precio que se paga por ellos en las últimas décadas. El precio más alto alcanzado hasta la fecha por el esqueleto de un dinosaurio ha sido el desembolsado en octubre de 2020, cuando la venta de un *Tyrannosaurus rex* de 11,3 metros de longitud apodado «Stan» alcanzó en subasta la nada despreciable cifra de 31,8 millones de dólares. Un récord que batía con creces el importe más alto pagado hasta aquel entonces por el esqueleto de un dinosaurio: los 8,36 millones de dólares desembolsados en 1997 por el Museo Field de Historia Natural de Chicago por otro *Tyrannosaurus rex* de 12,3 metros de longitud apodado «Sue». En aquella ocasión, el museo contó con el patrocinio de una famosa multinacional de comida rápida para hacer frente a tan considerable cifra. Pero se trata de una circuns-

tancia poco habitual: los museos y otras entidades investigadoras no disponen de presupuesto suficiente para pagar unos precios tan elevados, lo que les impide acceder a piezas que pueden resultar de gran valor científico. Como ocurrió con el raro espécimen de una cría de *T. rex*, subastada en eBay (sí, en eBay) en 2019 con un precio de salida de 2,66 millones de euros. O con el esqueleto completo de lo que podría ser una nueva especie de *Allosaurus*, vendido por una casa de subastas francesa, junto a la Torre Eiffel de París, en abril de 2018, y que un particular adquirió por dos millones de euros.



*Tyrannosaurus rex*, «Sue», en el Museo Field de Historia Natural de Chicago

En la tabla siguiente se muestran los detalles de algunas de estas subastas.

¿Se tiran pedos las mariposas?

<b>Especie</b>	<b>Precio de venta (millones de euros)</b>	<b>Fecha</b>
<i>Tyrannosaurus rex</i> («Stan») de 11,3 metros. Esqueleto completo al 63%	26,95	Octubre 2020
<i>Tyrannosaurus rex</i> («Sue», comprado por el Museo Field de Historia Natural, de Chicago) de 12,3 metros. Esqueleto completo al 90%	7,52	Abril 1997
Cría de <i>Tyrannosaurus rex</i> de 4,6 metros	2,66	Abril 2019
Nueva especie de <i>Allosaurus</i> (o puede que incluso un nuevo género) de 8,7 metros. Esqueleto completo	2,02	Junio 2018
<i>Kaatedocus siberi</i> (diplodocus) de 12 metros	1,18	Abril 2018
<i>Allosaurus jimmadseni</i> de 3,8 metros. Esqueleto completo al 60%	1,15	Abril 2018
<i>Allosaurus</i> de 7,5 metros. Esqueleto completo al 70%	1,13	Diciembre 2016
Cráneo de <i>Triceratops horridus</i>	0,18	Marzo 2017

Resulta un despropósito que nos esforcemos en proteger determinadas zonas de nuestro planeta, declarándolas parques nacionales o espacios protegidos, que los países firmen acuerdos como el Convenio para la Protección del Patrimonio Mundial Cultural y Natural de la Unesco, o que se proteja a las especies en peligro de extinción controlando su comercio, y que, sin embargo, permitamos que los restos de especies ya desaparecidas de un incalculable valor científico se encuentren sometidos a la especulación y se vendan en subasta pública, para que un multimillonario pueda exponerlos en la entrada de

una de sus mansiones con el objeto de alardear así ante sus invitados, mientras impide que la comunidad científica realice sus investigaciones en beneficio del conocimiento.

Algunos países cuentan con leyes proteccionistas en este sentido, como es el caso de Argentina, donde la comercialización de fósiles está prohibida, o Kenia, Mongolia y Sudáfrica, donde todos los fósiles pertenecen al Estado. En otros solo pueden exportarse algunos tipos de fósiles, generalmente los más comunes y de menos valor (China o Australia, con una autorización expresa). En Brasil se pueden exportar fósiles con una autorización especial (aunque los especímenes raros o únicos no pueden exportarse, al ser considerados patrimonio nacional). En la Europa continental, cada país tiene su propia legislación e incluso, como en el caso de España y Alemania, diferentes leyes según la región. En Canadá se permite exportar fósiles, aunque aquellos de cierto valor necesitan una licencia de exportación.

En Estados Unidos solo está permitida la comercialización de fósiles descubiertos en terrenos privados. El Reino Unido es aún más laxo, ya que permite la búsqueda y comercialización de cualquier ejemplar encontrado en cualquier parte del país, salvo en las llamadas «zonas de especial interés científico». Viene después Marruecos, donde la comercialización y la exportación están permitidas, aunque solo si las realiza un número restringido de intermediarios autorizados (debido a ello, existe un importante mercado negro de fósiles a cargo de personas sin licencia). Y en el extremo final, en el de la permisividad total, se encuentra Rusia, donde la comercialización y la exportación son totalmente legales, sin restricciones de ningún tipo.

Eso en cuanto a la búsqueda y comercialización de los fósiles encontrados en cada país. Pero ¿qué ocurre con la comercialización de los ejemplares encontrados en otro país? Una pregunta que tiene fácil respuesta: la mayoría de los países permiten la comercialización de



los fósiles siempre y cuando su origen sea legal. Ahora bien, ¿cómo se demuestra que un fósil es de origen legal? Recientemente acudí al Mercadillo de Minerales y Fósiles que organiza el primer domingo de cada mes la Escuela de Ingenieros de Minas de Madrid. Casi todos los puestos están dedicados a los minerales y la joyería, y solo unos pocos comercian con fósiles. En general, se trata de ejemplares de reducido valor, entre los que predominan los trilobites y los ammonites. Uno de los puestos, sin embargo, se dedicaba casi en exclusiva a los fósiles. Y, entre los que tenía expuestos, me llamaron la atención dos, por su procedencia: una cría de *Keichousaurus hui* ('lagarto de Keichou de Hu', un reptil marino procedente de China) y un diente de dinosaurio carnívoro procedente de Teruel. Al preguntar al comerciante si no estaba prohibido vender fósiles de esas procedencias, alegó que se habían comercializado antes de que entraran en vigor las respectivas leyes en China y Aragón (donde no solo está prohibido vender los fósiles que se encuentren, sino también su búsqueda), por lo que eran legales.

—Y ¿cómo sabe usted que son anteriores a esas fechas? —le pregunté.

—Por la factura de adquisición original que me presentó el vendedor.

«¡Pues menuda prueba!», pensé.

## El mercado negro de fósiles

Y si no, que se lo pregunten a Nicolas Cage. En 2007, el actor estadounidense se hizo con el cráneo de ochenta y un centímetros de un *Tarbosaurus bataar* ('reptil héroe inquietante'), un tiranosáurido que vivió en Asia hace unos setenta millones de años. La adquisición tuvo lugar durante una subasta que organizó en Beverly Hills una importante casa de subastas. La puja, en la que Cage se enfrentó duramente con el también actor Leonardo DiCaprio, comenzó con una

oferta de 100 000 dólares, hasta alcanzar el precio final de 276 000 dólares, que DiCaprio no quiso superar. Para evitar cualquier problema legal, la reputada casa de subastas le entregó a Cage un certificado de autenticidad. Seis años después, el actor recibió una notificación de las autoridades: al parecer, el cráneo se había sacado ilícitamente de Mongolia, país que tiene prohibida la exportación de fósiles desde 1924. Nicolas Cage aceptó entregar el cráneo a las autoridades, que lo repatriaron poco tiempo después a su país de origen. Por desgracia, no se trataba de un caso aislado. La misma casa de subastas ya había vendido con anterioridad el esqueleto de un dinosaurio de contrabando, proporcionado por Eric Prokopi, un *paleontólogo comercial* que acabó siendo condenado por ello. Hasta entonces, las autoridades de Estados Unidos no habían dedicado mucha atención a la persecución del mercado negro de fósiles de dinosaurio. Pero a partir del juicio de Prokopi (quien colaboró con la justicia delatando la existencia de muchos otros fósiles importados de forma ilegal), las autoridades de ese país comenzaron a investigar el asunto, y consiguieron así que las ventas de fósiles de contrabando desaparecieran del mapa. Al menos, las públicas.

No solo se han puesto las cosas difíciles para los contrabandistas en Estados Unidos (Prokopi pudo haber sido sentenciado a diecisiete años de prisión, pero consiguió reducir su pena, gracias a su colaboración con la justicia, a solo tres meses de cárcel). También en China las penas por exportar fósiles pueden ser considerablemente duras. Un profesor canadiense de origen chino fue condenado ni más ni menos que a seis años de prisión en 2006 por haber participado en la exportación ilegal de unos tres mil fósiles. Aunque puede considerarse afortunado, ya que la ley china, en determinados supuestos, puede llegar a condenar al acusado a la pena de muerte por este tipo de delito. Las autoridades del país asiático han aumentado el control sobre este tipo de actividades, lo que ha llevado a que el mercado negro internacional de fósiles de origen

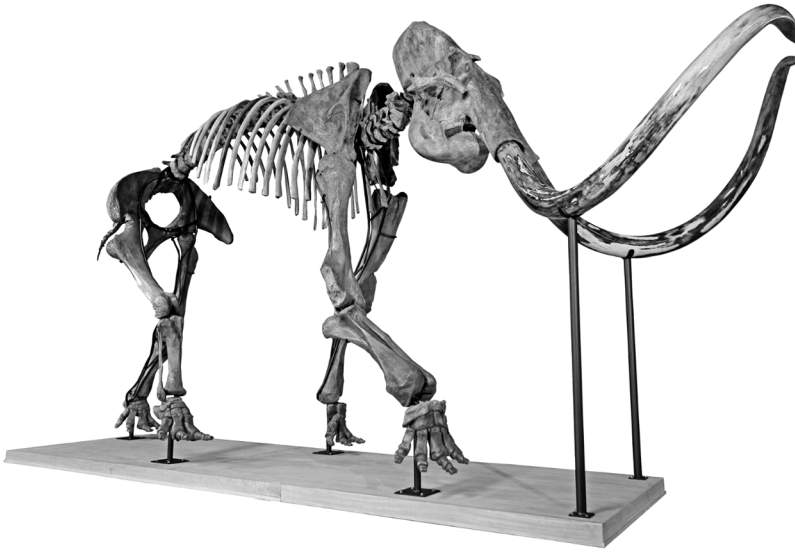
chino haya disminuido notablemente. Aunque no es esa la única razón: el aumento del poder adquisitivo y del número de ricos en China ha desviado buena parte del mercado de fósiles hacia el mercado interior. Esto ha ocasionado una mayor avidez por este tipo de productos, hasta el punto de que pueblos enteros se dedican a la búsqueda y comercialización de fósiles.

## El coleccionismo de fósiles

El coleccionismo de fósiles mueve importantes sumas de dinero. Empezó a adquirir popularidad hace unos doscientos años, siendo los mercadillos los lugares clásicos a los que acudir en busca de un buen fósil. Más recientemente, las ferias de minerales y fósiles han tomado ese testigo. Pero, como hemos visto a la hora de hablar de las subastas de fósiles de dinosaurio, no es necesario que nos movamos de nuestros asientos para adquirir un buen ejemplar. Basta con una conexión a internet. Tampoco necesitamos una abultada cuenta bancaria, a menos que deseemos hacernos con un esqueleto completo. Si nos contentamos con, por ejemplo, un diente de *Tyrannosaurus*, solo tendremos que desembolsar entre 250 y 1700 euros (el precio dependerá del tamaño y el estado en que se encuentre el fósil). Podemos encontrar dientes, garras, vértebras, tibias, húmeros, maxilares completos, huellas o huevos de una gran variedad de dinosaurios. Desde el más pequeño de los dromeosáuridos (una familia de dinosaurios carnívoros con plumas cuyo tamaño variaba, según la especie, entre los setenta centímetros y los seis metros) hasta el gigantesco diplodocus (alguna de cuyas especies se estima que llegó a medir hasta treinta y dos metros de largo).

Pero no solo se venden fósiles de dinosaurio. De hecho, salvo fósiles de homínidos, se pueden adquirir restos de casi cualquier especie que se nos pueda ocurrir: estromatolitos de hace hasta tres

mil quinientos millones de años (huellas fósiles de cianobacterias, uno de los indicios de vida más antiguos encontrados), trilobites de todo tipo, ammonites, estrellas de mar, cangrejos, escorpiones de mar, gambas, langostas, cacerolas de las Molucas, tiburones de hace ciento veinte millones de años, cráneos de grandes peces como el *Xiphactinus* (el pez ‘aleta de espada’, de hasta seis metros de longitud, que vivió en el Cretácico), pastinacas, pequeños peces de todos los tipos imaginables, dientes de megalodón de entre cinco y diecisiete centímetros (este último perteneciente a un ejemplar de unos quince metros de longitud), salamandras, vértebras de *Eryops* (un anfibio carnívoro parecido a un caimán, de dos metros de longitud), dientes y mandíbulas de *Mosasaurus* (un temible reptil marino de casi dieciocho metros del Cretácico cuyo nombre significa ‘lagarto del río Mosa’), esqueletos completos de *Keichosaurus hui* (otro reptil marino de casi tres metros de longitud), vértebras, aletas y dientes de plesiosaurio (un saurópsido de largo cuello y hasta dieciocho metros de longitud que vivió desde hace doscientos ocho millones de años hasta su extinción hace sesenta y seis millones de años, y conocido por haberse asociado al mítico *monstruo* del lago Ness), tortugas de hace cincuenta millones de años, alas y dientes de pterosaurio (los llamados popularmente «dinosaurios voladores», aunque el término *dinosaurio* solo ha de aplicarse a los terrestres), esqueletos completos de ictiosaurios, dientes y vértebras de cocodrilos del Cretácico, dientes de mastodonte, dientes y pies de osos de las cavernas, cráneos y mandíbulas de especies ya extinguidas de hipopótamos, rinocerontes, caballos y bisontes, dientes de *Basilosaurus* (el primer gran cetáceo conocido, de hace unos cuarenta y cinco millones de años, cuyo nombre significa ‘lagarto rey’)... Y mamuts; pero no solo partes de mamuts, como dientes, mandíbulas, costillas, fémures o pelo, sino mamuts enteros, como el que vendió una casa de subastas francesa en 2017 por casi quinientos cincuenta mil euros.



*Esqueleto de mamut subastado en París. © 2017, Binoche et Giquello*

La búsqueda de fósiles por parte de aficionados o personas ajenas a las instituciones científicas puede suponer, en determinados casos, un serio problema para la paleontología. No solo porque especímenes de interés científico acaben escapando al ojo del investigador, sino porque, aunque acaben en sus manos, se ha perdido en el camino mucha información relevante. No solo importa el fósil en sí mismo: resulta crucial conocer dónde se ha encontrado y poder acceder al lugar *in situ*, si puede ser, antes de que el fósil haya sido extraído, pues es posible obtener una gran cantidad de información del terreno donde se encuentra el espécimen.

Por otro lado, muchos hallazgos importantes han sido llevados a cabo por paleontólogos aficionados. Sin ir más lejos, el primer ictiosaurio y el primer plesiosaurio conocidos fueron encontrados por Mary Anning, una joven de una humilde familia de Lyme Regis, un pueblo situado en la ahora llamada Costa Jurásica de Inglaterra, a

comienzos del siglo XIX<sup>7</sup>. Su contribución a la paleontología, unida a las de muchos otros, ha sido relevante, pues descubrió para la ciencia no solo nuevas especies ya extinguidas, sino también importantes yacimientos paleontológicos. Los recursos de las instituciones científicas son limitados, y muchas veces los hallazgos de los aficionados sirven para cubrir esa carencia.

Nos encontramos, por tanto, en una situación compleja, en la que parece conveniente mantener un cierto equilibrio, dictar un código de conducta que permita a los aficionados a la paleontología la búsqueda y recolección de fósiles, a la vez que asegure la conservación del patrimonio paleontológico y el acceso de la comunidad científica a los hallazgos de los aficionados. Un buen ejemplo de este tipo de códigos de conducta es el *Scottish Fossil Code*, publicado por Patrimonio Natural de Escocia. Aunque centrado en la situación escocesa, su estructura, sus ideas y sus principios pueden servir de base para su implantación en otros países.

Ojalá este tipo de códigos de conducta se extendieran y pusieran en práctica en todo el mundo. Desgraciadamente, suena a utopía, al menos hoy por hoy. Aun así, esperemos que llegue un día en que deje de serlo, de modo que, cuando otro pequeño Pablo les pregunte a sus padres o al guía de un museo cuánto cuesta un dinosaurio, puedan responderle:

—¿Precio? No tiene precio, pero su valor es incalculable.

---

7. La estupenda novela *Las huellas de la vida*, de la escritora Tracy Chevalier, narra la historia de Mary Anning y su amiga Elizabeth Philpot.

**«La búsqueda de fósiles por parte de aficionados puede suponer un serio problema para la paleontología».**