

Scientific American

Cuestiones curiosas de ciencia



Alianza editorial
El libro de bolsillo

Título original: *Scientific American's Ask the Experts:
Answers to the most Puzzling and Mind-blowing
Science Questions*

Traducción de: Dulcinea Otero-Piñeiro

Revisión científico-técnica de la traducción: David
Galadí-Enríquez

Publicado por acuerdo con Collins Reference, un sello de Harper Collins Publishers.

Primera edición en «El libro de bolsillo»: 2006

Segunda edición: 2010

Tercera reimpresión: 2018

Diseño de colección: Estudio de Manuel Estrada con la colaboración de Roberto
Turégano y Lynda Bozarth

Diseño de cubierta: Manuel Estrada

Reservados todos los derechos. El contenido de esta obra está protegido por la Ley, que establece penas de prisión y/o multas, además de las correspondientes indemnizaciones por daños y perjuicios, para quienes reprodujeren, plagiaren, distribuyeren o comunicaren públicamente, en todo o en parte, una obra literaria, artística o científica, o su transformación, interpretación o ejecución artística fijada en cualquier tipo de soporte o comunicada a través de cualquier medio, sin la preceptiva autorización.

© 2003 by Scientific American, Inc. All rights reserved

© de la traducción: Dulcinea Otero-Piñeiro, 2006

© Alianza Editorial, S. A., Madrid, 2006, 2018

Calle Juan Ignacio Luca de Tena, 15;

28027 Madrid

www.alianzaeditorial.es

ISBN: 978-84-206-6420-0

Depósito legal: M. 43.758-2011

Composición: Grupo Anaya

Printed in Spain

Si quiere recibir información periódica sobre las novedades de Alianza Editorial,
envíe un correo electrónico a la dirección: alianzaeditorial@anaya.es

Índice

1. Cuerpos celestes: Astronomía

CAÍDOS del cielo: Asteroides, meteoros y cometas

- 19 ¿Qué densidad de objetos puebla el cinturón de asteroides?
- 22 ¿Qué produce las lluvias de meteoros?
- 23 ¿Es posible que un meteorito choque con un avión comercial y lo haga estallar?
- 24 ¿Por qué todos los cráteres de impacto tienen forma circular?

OBJETOS celestes: Planetas y satélites

- 26 ¿Cómo se definen los verdaderos planetas, y por qué Plutón no encajaría en la definición?
- 28 ¿Por qué el Sol y la Luna parecen más grandes cuando están cerca del horizonte?
- 30 ¿Qué es la luna azul?
- 32 ¿Por qué son redondos los planetas?
- 33 ¿Cómo se mide el peso de un planeta?
- 34 ¿A qué velocidad se mueve la Tierra?
- 37 ¿Por qué y cómo rotan los planetas?

LA noche está estrellada: Estrellas

- 39 ¿Qué es, en rigor, la estrella Polar?
41 ¿Cuánto suelen vivir las estrellas?
43 ¿Por qué titilan las estrellas?

DICEN que la distancia es el olvido: El universo

- 44 ¿Cómo se sabe qué lugar ocupamos dentro de la Galaxia?
46 ¿Por qué es oscuro el firmamento nocturno?
49 Si el universo se expande sin cesar, ¿carece de fronteras físicas?

2. ¡Viven!: Biología

ESPLENDOR en la hierba: Plantas

- 53 ¿Qué hace que las hojas de los árboles cambien de color en otoño?
55 ¿Cómo digiere moscas la diónea?
56 ¿Cómo transportan los árboles el agua del suelo a través de las raíces hasta las hojas más altas?

BICHOS: Insectos y arácnidos

- 59 ¿En qué se diferencia la sangre de un insecto de la nuestra?
61 ¿Qué tipo de enfermedades contraen los insectos?
61 ¿Cómo caminan las moscas y otros insectos por las paredes?
62 ¿Por qué son tan resistentes las telas de araña?
63 Si una aguja usada puede transmitir el virus del sida, ¿por qué no un mosquito?

EN el fondo del mar: Vida en el océano

- 65 ¿Cómo cambian de color los calamares y los pulpos?
67 ¿Por qué algunos peces viven en agua dulce y otros en agua salada? ¿Cómo logran adaptarse algunos peces a ambas?
70 ¿Cómo pueden beber agua salada los mamíferos marinos?
73 ¿Cómo soportan los grandes cambios de presión las criaturas marinas que se zambullen a grandes profundidades?
74 ¿Cómo duermen las ballenas y los delfines sin ahogarse?

¿DE qué color es el caballo Blanco?: Reino animal

- 78 ¿Es verdad que el sudor de los hipopótamos es rosa?
79 ¿Por qué ronronean los gatos?
81 ¿Por qué los perros aparecen con los ojos azules, en lugar de rojos, en las fotos con flash?
82 ¿Cómo sobreviven las ranas al invierno? ¿Por qué no mueren congeladas?
85 ¿Carecen los animales no domesticables de las características individuales distintivas de los humanos?

¿UNA revuelta? No, Señor; una revolución:
Evolución natural

- 87 ¿Ofrece alguna ventaja evolutiva el gigantismo?
90 ¿De qué sirve conservar especies amenazadas que no tienen una utilidad práctica para los humanos?
92 ¿Qué se sabe sobre la historia evolutiva del sueño?

CUANDO los dinosaurios dominaban la tierra:

Dinosaurios

- 94 ¿Qué probabilidad hay de que un cadáver de dinosaurio quede fosilizado?
- 96 ¿Qué tipo de prueba podría hallarse en el registro fósil (o en cualquier otro lugar) para saber si algunos dinosaurios eran de sangre caliente?
- 100 ¿Cuánto falta para que puedan clonarse dinosaurios?
- 101 ¿Hubo algún dinosaurio con saliva venenosa como los de *Parque jurásico*?
- 102 Cuando el tiranosaurio *rex* se caía, ¿cómo se levantaba con esas patas tan cortas y un centro de gravedad tan bajo?

3. Ser humanos

Todo está en los genes: Evolución humana

- 107 ¿Sigue evolucionando aún la especie humana? ¿No es más poderosa la cultura?
- 109 ¿Puede estar involucionando la especie humana?
- 111 ¿Por qué somos cada vez más altos como especie?
- 113 ¿Por qué tienen pezones los hombres?

¡VAMOS, comportaos!: Comportamiento humano

- 117 ¿Cómo llegó a convertirse la sonrisa en un gesto de simpatía en las personas?
- 118 ¿Por qué hay más gente diestra que zurda? ¿Se aprecia esta tendencia a favorecer más una mano que otra en el resto de los primates?

- 121 ¿Cuánto tiempo podemos permanecer despiertos los humanos?
- 123 ¿Cuentan los humanos con un instinto de orientación similar al de algunas aves?
- 124 ¿Por qué bostezamos cuando estamos cansados? ¿Y por qué parece contagiarse?

¡QUÉ bien te conservas!: El envejecimiento

- 127 ¿Por qué se vuelve blanco el pelo?
- 129 ¿Pierde la gente el olfato y el gusto a medida que envejece?

LECCIÓN de anatomía: El cuerpo humano

- 131 ¿Qué función tiene el apéndice en los humanos?
- 133 ¿Qué es lo que produce el sonido cuando nos crujimos los nudillos?
- 136 ¿Por qué ruge el estómago cuando tenemos hambre?
- 137 ¿Cómo se puede vivir con un riñón de menos?
- 140 ¿Por qué se arrugan los dedos en el baño?
- 141 Si las células de la piel se regeneran con regularidad, ¿por qué las cicatrices y los tatuajes persisten indefinidamente?
- 142 ¿Por qué la grasa se acumula en las caderas y muslos de las mujeres y alrededor de la barriga de los hombres?

¡QUE pase el siguiente!: Medicina y salud

- 146 ¿Por qué se produce la resaca?
- 148 ¿Por qué mareo leer en un coche en marcha?
- 150 ¿Por qué la gripe es más frecuente en invierno que en otras estaciones del año?

- 152 ¿Qué sucede cuando nos quemamos con el sol?
153 Si hay tantos tipos de cáncer, ¿por qué no existe el
cáncer de corazón?
155 ¿Existe alguna prueba de que la enfermedad de
Alzheimer esté relacionada con la exposición al
aluminio, por ejemplo, al usar sartenes de este
material?
156 ¿Cuánto tiempo puede sobrevivir una persona normal
sin agua?

4. Con las manos en la masa: Química

ELEMENTAL, querido Watson...: Los elementos

- 161 ¿Por qué no se oxida el acero inoxidable?
162 Si nada se pega al teflón, ¿cómo se adhiere él a las
sartenes?
163 ¿De qué depende que una sustancia sea o no
transparente?

Rico, rico y con fundamento: Química cotidiana

- 165 ¿Por qué lloran los ojos al pelar cebolla?
167 ¿Por qué las comidas picantes causan las mismas
reacciones físicas que el calor?
170 ¿Por qué se oscurece la fruta al abrirse?
170 ¿Cómo se elimina la cafeína para producir café
descafeinado?
172 ¿Qué diferencia los saborizantes artificiales de los
naturales?
174 ¿Por qué no tienen calorías los edulcorantes
artificiales?

- 176 ¿Difieren en algo las vitaminas en grageas de las que portan los alimentos?

DONDE hay humo, hay fuego: Más química

- 178 ¿Cómo se comporta una llama en ausencia de gravedad?
- 180 ¿Cómo funciona el polvo que revela las huellas dactilares?

5. Hogar, dulce hogar: Ciencias de la Tierra

HABLEMOS del tiempo: Meteorología

- 185 ¿Por qué flotan las nubes si contienen tanta agua en su interior?
- 187 ¿Qué causa los truenos?
- 188 ¿A qué se debe la simetría de los copos de nieve?
- 189 ¿Por qué se ve el arco iris unas veces más grande que otras?
- 191 ¿Qué significa la frase «hace demasiado frío para que nieve»? ¿No tiene que hacer frío para que nieve?
- 191 ¿Por qué la costa este de Estados Unidos sufre huracanes y, en cambio, la costa oeste no los padece nunca?

ARRIBA en el cielo: La atmósfera

- 193 Si los clorofluorocarbonos pesan más que el aire, ¿cómo llegan a la capa de ozono?
- 194 ¿Qué determina la forma del hongo nuboso a que da lugar una explosión nuclear?

LA piel es lo más rico: En la superficie terrestre y bajo ella

- 196 ¿Cómo afectan los volcanes a la climatología planetaria?
- 200 ¿De dónde sale el agua de los géiseres?
- 203 ¿Cómo miden los científicos la temperatura del núcleo de la Tierra?
- 204 ¿Qué causa los patrones regulares y ondulantes que se forman en la arena de las playas?
- 207 ¿Qué son las arenas movedizas?

¡MÓJATE!: Los océanos

- 209 ¿Cómo se formaron los océanos?
- 211 ¿Se ve azul el mar porque refleja el cielo?

6. Cuenta conmigo: Matemáticas y ordenadores

MUCHO ruido y pocas nueces: El cero

- 215 ¿Cuál es el origen del cero?

Con la vara con que midas serás medido: Medidas

- 217 En promedio, ¿cuántos niveles o grados separan a una persona de otra en el mundo?
- 219 ¿De dónde proviene el metro como unidad de medida?
- 221 ¿Cómo se mide con láser la velocidad de un coche?

Todo en orden: Ordenadores

- 223 ¿Por qué fallan los ordenadores?
- 225 ¿Cómo funcionan los buscadores de Internet?

- 227 ¿Cómo funcionan los discos compactos regrabables?
229 ¿Cuándo surgió el término «virus informático»?

7. Entremos en materia: Física

HÁGASE la luz: La luz

- 233 ¿Cómo calienta el Sol superficies como el suelo?
234 ¿Mediante qué proceso físico reflejan los espejos los rayos del Sol?
235 ¿Cómo protegen la piel los filtros solares?
237 ¿Por qué son de color naranja las puestas de sol?

PARA mis cosas soy muy particular: Partículas

- 239 Si no vemos los electrones, los protones ni partículas aún más pequeñas que ellos, como los cuarks, ¿cómo estamos seguros de su existencia?
240 ¿Es verdad que el cristal es un líquido?

¡OIGA usted!: El sonido

- 242 ¿Cómo es posible que el extremo de un látigo supere la velocidad del sonido para producir el chasquido característico?
243 ¿Qué causa el ruido que producen las líneas de alta tensión?
244 ¿Qué son las arenas sonoras y a qué se debe el ruido que producen?
247 ¿Qué sucede cuando un avión rompe la barrera del sonido?

EN teoría: Física teórica

- 249 ¿Es posible en teoría viajar en el tiempo?
- 253 La existencia de la materia oscura ¿es teórica o es real?
- 256 ¿Caeríamos todo el tiempo si nos precipitáramos por un agujero imaginario que atravesara toda la Tierra?
- 258 ¿Qué es la antimateria?
- 260 ¿Varía alguna vez la velocidad de la luz?

SI no lo veo, no lo creo: La física que se ve

- 262 ¿Por qué aparecen esas bonitas bandas de color en las pequeñas manchas de aceite que se forman en los charcos?
- 264 ¿Por qué cuando la hélice de un avión o de un ventilador alcanza cierta velocidad, las aspas parecen moverse hacia atrás?
- 265 ¿Por qué los aviones a reacción dejan una estela blanca en el cielo?

EN la cocina: Física cotidiana

- 267 ¿Se congela más deprisa el agua caliente que la fría?
- 269 ¿Cómo cocina los alimentos un horno de microondas?
- 269 ¿Por qué al agitar una lata de café los granos más grandes se trasladan a la superficie?
- 272 ¿Por qué la gaseosa agitada burbujea más que si no se agita?

- 275 Índice analítico

1. Cuerpos celestes: Astronomía

Caídos del cielo: Asteroides, meteoros y cometas

¿Qué densidad de objetos puebla el cinturón de asteroides?

La primera vez que se programó que una sonda espacial cruzara el cinturón de asteroides, situado entre las órbitas de Marte y Júpiter, algunos científicos mostraron una preocupación seria ante la posibilidad de que el artefacto tuviera que surcar un espacio poblado por una densidad elevada de objetos. El primer paso a través del cinturón de asteroides se produjo a comienzos de la década de 1970, cuando las naves *Pioneer 10* y *Pioneer 11* viajaron hasta Júpiter y más allá. El peligro no estriba en chocar contra un objeto de grandes dimensiones. De hecho, se trata de un riesgo minúsculo porque entre Marte y Júpiter media una cantidad inmensa de espacio y porque, en relación, los objetos que pululan por él son minúsculos. Aunque hubiera un millón de planetoides con diá-

metros superiores a un kilómetro, la probabilidad de que una nave encallara en el cinturón de asteroides seguiría siendo insignificante.

Si el cinturón albergara 100.000 asteroides de un tamaño considerable (con más de varios kilómetros), y la cantidad real se estima en unas diez veces menos, la separación media entre ellos rondaría los cinco millones de kilómetros. Esto equivale a más de diez veces la distancia entre la Tierra y la Luna. Si nos encontráramos en uno de esos pequeños mundos y miráramos hacia arriba, no veríamos un cielo repleto de rocas, sino que nuestros vecinos se revelarían tan pequeños y vagos que haría falta suerte para avistar siquiera uno, y no digamos ya cientos.

Puede decirse que el cinturón de asteroides está en realidad más vacío de lo que nos gustaría. A comienzos de la década de 1990 la NASA (National Aeronautics and Space Administration, Administración Nacional para la Aeronáutica y el Espacio de Estados Unidos) quiso que la nave *Galileo* se encontrara con un asteroide cuando atravesara el cinturón en su viaje hacia Júpiter. Pero costó un buen esfuerzo localizar algún objeto que cayera de manera aproximada en la ruta de la *Galileo*. Para alcanzar ese cuerpo hubo que modificar expresamente la trayectoria de la sonda espacial, pero gracias a ello se consiguieron las primeras imágenes cercanas de un asteroide, el bautizado como Gaspra.

El número de objetos en el cinturón aumenta mucho a medida que decrece el tamaño, pero, aun así, las *Pioneer* sólo recibieron contados impactos de cuerpos micrométricos durante su paso. Sin embargo, esto no significa

que los asteroides no entrañen peligros. Debemos reparar en que un planeta grande como la Tierra cuenta con una probabilidad apreciable de recibir un impacto a lo largo de un periodo dilatado de tiempo. El riesgo procede de los fragmentos que dejan las colisiones entre miembros del propio cinturón; tras escindirse, algunos de los fragmentos adoptan trayectorias dirigidas hacia la Tierra debido al influjo gravitatorio de Júpiter.

Hace 65 millones de años, un asteroide de unos 12 kilómetros de diámetro chocó contra la Tierra y exterminó a cerca del 90% de los animales, entre ellos los dinosaurios. Estos grandes impactos constituyen acontecimientos muy infrecuentes, pero la probabilidad aumenta con objetos menores. La probabilidad de que la Tierra choque con un objeto de un tamaño aproximado de un kilómetro es de una entre 5.000 en el lapso de una vida humana. Un objeto de un kilómetro de anchura es lo bastante grande como para causar una catástrofe mundial debido a la enorme cantidad de energía que liberaría en el impacto: al menos un millón de veces la potencia de la bomba arrojada sobre Hiroshima en 1945.

Tom Gehrel,

Universidad de Arizona, Tucson.

Este veterano cazador de asteroides detecta al año, en colaboración con sus compañeros, casi 20.000 objetos (muchos de ellos, asteroides sin catalogar) con el telescopio Spacewatch del observatorio de Kitt Peak

¿Qué produce las lluvias de meteoros?

Las lluvias de meteoros se producen cuando la Tierra, a medida que recorre su órbita alrededor del Sol, pasa a través de restos dejados por la disgregación de cometas. Aunque la Tierra sigue una órbita casi circular alrededor del Sol, la mayoría de los cometas recorren órbitas muy elípticas y, en consecuencia, algunas de ellas cruzan o se superponen en parte a la de la Tierra.

Como los núcleos cometarios consisten en una combinación de materiales helados y una concentración muy dispersa de «suciedad», cuando el cometa se calienta al pasar cerca del Sol, experimenta una desintegración más o menos lenta que da lugar a la cola visible de estos objetos. Los restos rocosos que dejan a su paso (en su mayoría partículas del tamaño de un grano de arena) se distribuyen sobre una órbita alargada alrededor del Sol muy próxima a la del cometa progenitor. Cuando la Tierra cruza esta órbita durante su recorrido anual, puede toparse con estos escombros, que se incineran al penetrar en la atmósfera terrestre: así se producen las lluvias de meteoros.

La lluvia de meteoros asociada a la órbita de un cometa determinado se produce hacia la misma fecha cada año, porque la colisión ocurre en puntos muy concretos de la órbita terrestre. No obstante, como ciertas regiones del recorrido cometario tienen mayor riqueza de restos que otras, la intensidad de la lluvia meteórica puede variar de un año a otro. En general, las lluvias de meteoros ganan intensidad cuando la Tierra cruza la

órbita cometaria poco después del paso del cometa progenitor.

Gregory A. Lyzenga, *profesor de Física,*
Escuela Universitaria Harvey Mudd,
Claremont, California

¿Es posible que un meteorito choque con un avión comercial y lo haga estallar?

En realidad, sí es posible, aunque con una probabilidad baja. Podemos hacernos una idea somera si comparamos el área de los aviones con el área de los vehículos terrestres en Estados Unidos. La superficie de un vehículo normal ronda los 10 metros cuadrados, y en Estados Unidos hay casi 100 millones de ellos, lo que arroja un área total de unos 1.000 kilómetros cuadrados. Un avión comercial típico tiene una superficie característica de varios cientos de metros cuadrados, pero el número de aviones existentes es mucho menor que el de coches y camiones, tal vez de varios miles. Por tanto, el área total de los aviones existentes no supera los 10 kilómetros cuadrados, o un factor al menos 100 veces inferior al de los vehículos terrestres. Solo se conocen tres casos de impactos de meteoritos contra coches en Estados Unidos durante el siglo pasado, de modo que las probabilidades parecen contrarias a que los aviones sufran algún impacto, aunque tampoco sea imposible.

En caso de que algún avión sufriera un choque, sería más probable que le ocurriera parado que en vuelo,

porque en total los aviones pasan más tiempo en tierra.

David Morrison,
Centro de Investigación Ames de la NASA,
Maffett Field, California

¿Por qué todos los cráteres de impacto tienen forma circular?

Cuando los geólogos y astrónomos descubrieron que los cráteres se debían a impactos, dieron por supuesto que gran parte del cuerpo incidente debía hallarse aún enterrado bajo la superficie del fondo del cráter. Sin embargo, los científicos repararon mucho después en que a las velocidades típicas del sistema solar (entre pocos kilómetros por segundo y varias decenas de ellos) cualquier cuerpo que impactara quedaría vaporizado al chocar contra otro objeto.

Cuando un asteroide colisiona con un planeta, se produce una liberación explosiva de la descomunal energía cinética del asteroide. La energía se deposita con gran brusquedad en lo que representa un mero punto en la corteza del planeta. Esta liberación repentina y concentrada se asemeja más que cualquier otra cosa a la detonación de una bomba de una potencia extrema. Como en el caso del estallido de una bomba, el cráter resultante presenta forma circular: las eyecciones salen despedidas de manera homogénea en todas direcciones, con independencia de la dirección de la que provenga la bomba.

Tal vez pueda parecer que este comportamiento desafía la experiencia cotidiana de arrojar una piedra a una caja de arena o de barro porque, en esos casos, la forma y el tamaño del «cráter» dependen por completo de las dimensiones físicas del objeto incidente. En el caso de los impactos astronómicos, en cambio, la forma física y la dirección de la que proviene el meteorito resultan insignificantes comparadas con la tremenda energía cinética que porta.

Una excepción a esta regla se produce cuando el impacto ocurre con un ángulo extremadamente rasante, muy oblicuo. Si el ángulo de impacto es casi horizontal, las partes baja, central y alta del asteroide incidente golpean la superficie en puntos distintos que se distribuyen a lo largo de una línea. En este caso, en lugar de depositar la energía en un solo punto, esta se libera en una región alargada (como si la «bomba» tuviera la forma de una barra larga). Para ello es necesario que el ángulo de impacto se aparte muy pocos grados de la horizontal. De ahí que la inmensa mayoría de las colisiones den lugar a cráteres circulares o casi circulares, tal como se observa.

Gregory A. Lyzenga, *profesor de Física,*
Escuela Universitaria Harvey Mudd,
Claremont, California