



LAS GRANDES PREGUNTAS DE LOS NIÑOS

y las sencillas respuestas de los

GRANDES EXPERTOS

Gemma Elwin Harris
(Compiladora)



«¿Por qué el espacio es tan brillante?», «¿Quién tuvo la primera mascota?». «¿Puede una abeja picar a otra?». «¿Cómo se hace la electricidad?». «¿De dónde vienen los océanos?». «¿Por qué hay guerras?», «¿Cómo se enamora la gente?». «¿De dónde viene el bien?».

Todas estas preguntas y muchas más, realizadas por niños de todas las edades, inspiran este maravilloso libro en el que han participado los mayores expertos del mundo para responder a la curiosidad de los más pequeños de la casa y también a la de los adultos. De forma entretenida y divertida, la escritora Gemma Elwin Harris ha recopilado grandes preguntas de alumnos de educación primaria y ha reunido a un extraordinario equipo de científicos, especialistas, filósofos y escritores para que las respondan.

Expertos como Richard Dawkins, Noam Chomsky, *sir* David Attenborough, Marcus de Sautoy, Alain de Botton y Philip Pullman, entre otros, nos ofrecen sencillas e ilustrativas explicaciones sobre las cuestiones más diversas y nos ayudan a comprender mejor el mundo que nos rodea.



AA. VV.

Las grandes preguntas de los niños y las sencillas respuestas de los grandes expertos

ePub r1.2
Titivillus 29.08.2021

Título original: *Big Questions from Little People*
AA. VV., 2012
Compilación: Gemma Elwin Harris
Traducción: Montserrat Asensio Fernández

Editor digital: Titivillus
ePub base r2.1



La búsqueda de la verdad y de la belleza nos proporciona un área de actividad donde podemos seguir siendo niños toda la vida.

ALBERT EINSTEIN

A Evie, Rosie, Eliza y Seth

Nota de la compiladora

Mi hijo solo tiene dos años y ya ha empezado con las preguntas. Hace poco, de camino a casa desde la guardería, señaló a la luna y preguntó: «¿Qués?». De momento se ha quedado satisfecho con «Es la luna», pero sé que no tardará mucho en ponerme en aprietos y preguntarme de qué está hecha, a qué distancia está o si nuestro pez de colores sobreviviría allí.

Los niños suelen hacer preguntas que nos dejan totalmente desconcertados. Si alguna vez supimos la respuesta (o al menos parte de ella), lo más probable es que se nos haya olvidado o que solo recordemos una versión incompleta. Imagine que, en esta situación, pudiéramos recurrir a un experto para que respondiera por nosotros, con un lenguaje sencillo y comprensible hasta para un niño. Esta fue la idea que dio lugar a *Las grandes preguntas*.

Con la ayuda de diez escuelas de primaria, pedimos a miles de niños de entre cuatro y doce años que nos enviaran las preguntas que más desearan ver respondidas. El resultado fue fascinante y divertido. Recibimos preguntas ingeniosas y peculiares, como «¿Por qué el espacio es tan brillante?», «¿Quién tuvo la primera mascota?» o «¿Puede una abeja picar a otra?». Otras eran terriblemente complejas: «¿Cómo se hace la electricidad?» o «¿De dónde vienen los océanos?». Y aún otras apuntaban directamente al corazón de cuestiones filosóficas profundas: «¿Por qué hay guerras?», «¿Cómo se enamora la gente?» o «¿De dónde viene el bien?».

Muchas de las preguntas, manuscritas, aludían a las funciones corporales. Al parecer, una de las mayores preocupaciones es «¿Por qué es amarillo el pipí?». Los misterios del cosmos son una obsesión evidente para muchos niños y tampoco nos sorprendió que los animales (gallinas, vacas y monos) aparecieran con frecuencia. Incluso hubo una pregunta que, en una demostración absoluta de genio, consiguió reunir todo lo anterior, una tormenta perfecta de vacas, intestinos y viajes espaciales: «Si una vaca no se tirara ningún pedo durante todo un año, y entonces se tirara uno muy grande, ¿saldría propulsada al espacio?».

¿Qué dirían expertos de todo el mundo ante estas preguntas? La respuesta de nuestro comité de expertos ha sido fantástica y abrumadora. Por ocupados que estuvieran, encontraron el tiempo necesario para colaborar con el libro, en beneficio de la NSPCC, la organización no gubernamental de protección a la infancia más importante del Reino Unido.

Bear Grylls, experto en supervivencia, explicó los beneficios nutricionales de comer gusanos. La atleta Jessica Ennis nos envió por correo electrónico un mantra para los aspirantes a medallistas olímpicos, a solo dos meses de las Olimpiadas de

2012. Derren Brown, el gran ilusionista, puso su impresionante materia gris a trabajar para responder a «¿El cerebro humano es lo más potente sobre la faz de la Tierra?», mientras que Philippa Gregory hizo una pausa en su última novela para intentar explicar por qué Guy Fawkes se portaba «tan mal». No se descartó ninguna pregunta por ser demasiado estrambótica. La historiadora Bettany Hughes apenas parpadeó cuando le preguntamos si a Alejandro Magno le gustaban las ranas.

El libro no pretende ofrecer *la* respuesta a estas preguntas; es una antología de voces, una respuesta personal de cada experto a la pregunta de un niño. Esperamos que disfrute leyéndolo con su familia y que la lectura le aporte algo, como por ejemplo la imagen mental de una vaca impulsada hasta la estratosfera por su propio metano. (Todo nuestro agradecimiento a la escritora científica Mary Roach y a su amigo Ray, un ingeniero espacial de verdad, por hacer los cálculos para responder a esta pregunta).

La tarde en que mi hijo me preguntó sobre la luna, yo estaba ocupada haciendo un repaso mental de lo que había en la nevera para cenar. Mientras, él estaba recostado en su carrito, admirando la belleza del cielo. Y así vio por primera vez el globo pálido y fantasmagórico que iluminaba la oscuridad desde las alturas. Su pregunta «¿Qué?» me obligó a mirar hacia arriba también. Así que nos detuvimos y observamos, y qué extraño y novedoso resultó para los dos.

GEMMA ELWIN HARRIS

Un GRAN agradecimiento

Jamás podré agradecer lo bastante a estos brillantes y atareadísimos científicos, historiadores, filósofos, psicólogos, naturalistas, exploradores, artistas, músicos, escritores, arqueólogos, paleontólogos y atletas que hayan dedicado parte de su tiempo a responder la pregunta de un niño para el libro. Además, están los queridísimos cómicos que escribieron los gags del capítulo de tomas falsas. Tardaría demasiado en expresar mi agradecimiento de forma individual a todos vosotros, pero sí me gustaría manifestar lo importantísima que ha sido para la NSPCC vuestra generosidad.

De no ser por el entusiasmo de las diez escuelas participantes, no habiéramos tenido preguntas a las que responder. Así que un agradecimiento muy especial al personal y a los alumnos de: Corstorphine Primary y Mary Erskine and Stewart's Melville Junior School (Edimburgo); Cleobury Mortimer Primary School (Shropshire); Woodland Grange Primary (Leicester); Furzedown Primary School (Tooting); Raysfield Infants' School (Chipping Sodbury); The Mulberry Primary School (Tottenham); Shottermill Junior School (Haslemere); Boxgrove Primary School (Guildford), y Grange Primary (Newham). Y en particular a Gillian Lyon, la subdirectora de Mary Erskine y Stewart's Melville, a Caroline Gorham y a Ed Flanagan y Kirk Hayles de Woodland Grange Primary, por su conjunto de *Las grandes preguntas*.

Mi enorme agradecimiento a los amigos que prestaron a sus curiosos hijos y sobrinos para que lanzaran las primeras preguntas: los Scott, los Wray, los Fleming, Lucinda Greig y su gran familia, Melonie Ryan, Wendy y Alfie Carter, Cat Dean y su prole, Nicole Martin, Ben Crewe y Ruby, Esther y Hannah Davis.

Por sus ideas, sus consejos y sus presentaciones: Yana Peel de Outset (RU), Joe Galliano, Simon Prosser, Jamie Byng, Marcus Chown, Duncan Copp, Chris Riley, Richard Holloway, Justin Pollard, Roger Highfield, Chris Stringer y Giles Morgan del departamento de patrocinios de HSBC. Sin olvidar a mis queridos amigos Gus Brown, Sally Howard, Amy Flanagan, Ngayu Thairu, Chris Hale, Catherine y Ralph Cator, Bex y Adam Balon, ni a mis hermanas Sophie y Lucinda, porque no habría sabido qué hacer sin su aliento, sus contactos y sus cerebros científicos.

También estoy muy agradecida a todos los agentes, que demostraron tener una gran paciencia y que no dudaron en darlo todo: Jo Sarsby, Nelle Andrew, Sue Rider y Sophie Kingston-Smith, Stephen de Michael Vine Associates, Catherine Clarke, Hannah Chambers y Vivienne Clore.

Un agradecimiento sincero a mi agente, Gordon Wise de Curtis Brown, y a mi editora, Hannah Griffiths, por haberse sumado al proyecto desde el principio y por haberle dedicado reflexión y creatividad. Al equipo de Faber & Faber: Lucie Ewin, Donna Payne y Sarah Christie; y a nuestro ilustrador, Andy Smith. También a Kristine Dahl de ICM y a Hilary Redmon de Ecco, HarperCollins, por su compromiso y por su voto de confianza desde el otro lado del charco. Todos los que hemos participado en *Las grandes preguntas* estamos enormemente emocionados por haberlo llevado a Estados Unidos.

Lo cual me lleva a los dinámicos equipos de la NSPCC. Os tengo el mayor respeto y admiración y espero que los beneficios del libro os ayuden a continuar con la labor crucial que lleváis a cabo a diario. Charly Meehan, Viola Carney, Stefan Souppouris, Helen Carpenter, Lucy Sitch, Sarah Dade, Dan Brett-Schneider y el equipo de comunicación y recaudación. Trabajar con vosotros ha sido fantástico.

Finalmente, mi amor y mi agradecimiento a Nick, mi maravilloso marido. Necesitaría todo un libro para enumerar todas las razones.

¿Aún quedan animales por descubrir?

Sir David Attenborough

Naturalista

Sí. Cientos. Probablemente miles. No podemos saber cuántos exactamente... porque aún no los hemos descubierto.

Si pasáramos un día en una selva tropical, blandiendo una red cazamariposas por la maleza o por las ramas de los árboles, recogeríamos cientos de insectos y muchos de ellos serían escarabajos. ¿Es posible que alguno fuera desconocido para la ciencia? Tendríamos que preguntarle a un experto en escarabajos. Aunque reconocería muchos inmediatamente, quizás habría alguno que le intrigaría.

¿Serían especies nuevas? Para tener la seguridad de estar ante una especie nueva, tendríamos que pasar mucho tiempo en un museo, para examinarla y compararla con otros escarabajos expuestos o con ilustraciones de libros sobre escarabajos. Pero probablemente encontraríamos alguna. De hecho, me temo que sería más difícil encontrar un especialista en escarabajos capaz de hacer este trabajo tan difícil que encontrar un escarabajo desconocido.

Encontrar un animal desconocido más grande es mucho más difícil. Para aumentar las probabilidades, tendríamos que ir a la parte menos explorada del planeta: las profundidades más profundas del mar. La única manera de llegar allí es en submarinos especiales para grandes profundidades. Tienen que ser muy resistentes para aguantar la enorme presión del agua. Y, por supuesto, está completamente oscuro, así que para explorar por allí hay que llevar luces muy potentes.

Es posible que viéramos algo en el haz de luz, pero a no ser que pudiéramos cazarlo y examinarlo detalladamente, no podríamos estar seguros de que se trata de una especie nueva. Y atrapar animales ahí abajo es muy difícil, además de que se necesita material muy especializado. Aun así, estoy seguro de que en las profundidades marinas hay monstruos que nadie ha visto jamás.



¿Pasa algo por comer gusanos?

Bear Grylls

Explorador y experto en supervivencia

Bueno... vamos a ver. Si te fuera la vida en ello, no te pasaría nada por comerte un gusano. Pero no conviene que lo hagas a diario. Y, si lo haces, debes tener mucho cuidado, porque los gusanos pueden tener cosas malas en la barriga (¡se pasan el día bajo tierra!). Así que lo mejor es cocinarlos. Y si los hierves con agujas de pino sobre una hoguera, tendrán mejor sabor.

Jamás olvidaré la primera vez que me comí un gusano. Yo estaba ahí, y no daba crédito a lo que veían mis ojos: un soldado se puso un largo y jugoso gusano entre los dientes, lo sorbió y se lo zampó crudo. Tuve náuseas. Cuando me tocó a mí, casi vomito de verdad.

Pero ¿sabes qué? Si lo haces muchas veces y tienes mucha hambre, se vuelve más fácil. Y este es el verdadero secreto de la vida y de la supervivencia: si tienes la fuerza de voluntad suficiente, encontrarás el modo de hacer lo imposible. Esto es lo que te enseña el gusano. Ah, y recuerda: no dejes de sonreír aunque llueva. Esta es la segunda lección más importante. Así que ¡sal ahí fuera y explora!

¿Qué son los átomos?

Marcus Chown

Escritor de libros sobre el espacio y el universo

Los átomos son los ladrillos que lo construyen todo: a ti, a mí, los árboles... incluso el aire que respiramos. No podemos verlos, porque son muy pequeños. ¡Si quisiéramos llenar de átomos los puntos de los signos de exclamación de esta frase, tendríamos que poner diez millones en fila!

Si pudiéramos verlos, nos daríamos cuenta de algo muy raro. No están hechos de gran cosa. De hecho, prácticamente son solo espacio vacío.

En el centro del átomo hay un granito diminuto de materia, al que llamamos núcleo. A su alrededor, como si fueran planetas en torno al Sol, hay puntitos aún más pequeños, los electrones. Sin embargo, entre el núcleo y los electrones hay mucho espacio vacío. Y eso significa que tú y yo (que estamos hechos de átomos) somos, en gran parte, espacio vacío.

De hecho, dentro de los átomos hay tanto espacio vacío que, si exprimiéramos todo el espacio vacío de todas las personas del mundo, la población mundial cabría en un terrón de azúcar. Toda la especie humana dentro de un terrón de azúcar. Eso sí, ¡sería un terrón de azúcar muy pesado!

Una última cosa sobre los átomos. Hay noventa y dos tipos distintos (y algunos más que no existen en la naturaleza, pero que los científicos han producido en los laboratorios). Y, del mismo modo que si combinas distintos tipos de bloques de construcción puedes hacer una casa, un perro o un barco, los átomos se combinan de distintas formas para construir una rosa, un árbol o un recién nacido. Todos nosotros somos combinaciones de átomos. Y todos somos distintos, porque nuestras combinaciones de átomos son diferentes.



¿Por qué mandan los mayores?

Miranda Hart

Cómica, escritora y actriz

Debo admitir que a veces me hago la misma pregunta que tú. Quizá la hayas formulado porque has visto a adultos hacer cosas que no entiendes, o porque te han dicho que debes hacer cosas que te parecen incorrectas o injustas. Estoy segura de que serías mucho más feliz si no tuvieras que hacer lo que te mandan. Y, a veces, aunque se supone que soy mayor, yo también me enfado mucho y creo que se equivocan cuando personas que son mayores que yo o que están por encima de mí me dicen lo que debo hacer.

Sin embargo, la cuestión es que hemos de confiar en que las personas mayores tienen más experiencia y saben más de la vida que nosotros, y en que toman las mejores decisiones con el objetivo de garantizar nuestra seguridad y nuestros intereses, porque nos quieren. Es cierto que no siempre lo parece y que, a veces, los mayores se equivocan. Si realmente estás muy en desacuerdo, debes comunicarlo con calma y sin enfadarte, para ver qué dicen al respecto. Pero, básicamente, a medida que las personas se hacen mayores acumulan experiencias que las hacen más inteligentes y saben lo que conviene hacer; por eso mandan. Algún día, cuando tú seas mayor, entenderás perfectamente lo que quiero decir.

De todos modos, te voy a contar un secreto. Creo que, a veces, los adultos se equivocan porque se olvidan de lo que significa ser niño. Así que podrías recordarles tres cosas muy importantes.

La primera, que es importante que dediquen tiempo a jugar contigo. Porque, a veces, trabajan demasiado.

La segunda, que dejen de preocuparse por lo que los demás puedan pensar de ellos; y que sean ellos mismos y defiendan sus sueños con valentía. ¿No te parece que renunciar a los propios sueños es de tontos?

Y, la tercera y última, enséñales a vivir el día a día, a divertirse al máximo y a no preocuparse por el mañana. Porque los mayores se olvidan de ser libres y felices en el instante presente; y a ti eso se te da genial.

¿Por qué la sangre es roja y no azul?

Christian Jessen

Médico y presentador

Quizás hayas oído que los reyes y las reinas tienen sangre azul. Aunque sería muy divertido, no es así. Nadie tiene la sangre azul. Siempre es roja.

Sé que si miras de cerca las venas de los brazos parece que lleven sangre azul. Pero eso es porque están muy cerca de la superficie de la piel, que solo deja pasar ciertos colores. Por eso, la sangre parece azul desde fuera. Sin embargo, por dentro es roja.

¿Y por qué es roja? El color viene de la hemoglobina, que es un elemento muy importante de la sangre: transporta el oxígeno desde los pulmones al resto del cuerpo y proporciona la energía que necesitamos para movernos. Aunque *nunca* es azul, la hemoglobina puede cambiar un poco de color. Si en el cuerpo hay mucho oxígeno, la hemoglobina hará que la sangre sea de un bonito rojo brillante. Si juegas y corres, el cuerpo usa más oxígeno y la sangre adquiere un color rojo mucho más oscuro, así vuelve rápidamente a los pulmones para obtener más oxígeno.

De todos modos, hay animales que sí tienen sangre azul. ¿Sabes cuáles son? ¡Los pulpos, los calamares, las langostas, las sepias y los cangrejos cacerola tienen sangre azul!

¿De dónde vienen los sueños?

Alain de Botton

Filósofo

La mayoría del tiempo notas que estás al mando de tu mente. ¿Quieres jugar con bloques de construcción? Ahí está tu cerebro, para que suceda. ¿Te apetece leer un libro? Sabes cómo unir las letras y hacer que los personajes cobren vida en tu imaginación.

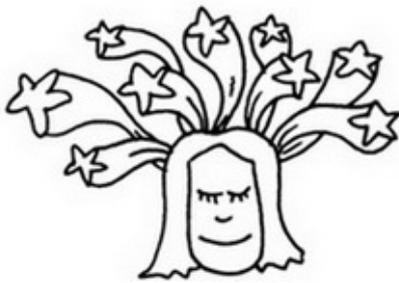
Sin embargo, por la noche suceden cosas raras. Mientras estás en la cama, tu mente te presenta espectáculos extraños, asombrosos y, en ocasiones, hasta terroríficos.

Quizá te descubras nadando en el Amazonas, colgado del ala de un avión, haciendo un examen de cinco horas con el profesor más estricto de todos, o atiborrándote a gusanos. Cosas que reconoces de la vida real, y a las que quizá no sueles prestar demasiada atención, tienen la costumbre de aparecer a todo color en los sueños: el señor del quiosco de repente se convierte en el protagonista de unas vacaciones en Zanzíbar. Un niño del colegio con el que no has hablado nunca resulta ser tu mejor amigo en sueños.

Antiguamente, se creía que los sueños estaban repletos de señales sobre el futuro. Ahora, tendemos a pensar que los sueños son la manera en que la mente se reorganiza y se ordena después del ajetreo del día.

¿Por qué dan miedo algunos sueños? Durante el día, a veces pasan cosas que nos asustan un poco, pero estamos tan ocupados que no tenemos tiempo de pensar en ello. Por la noche, mientras dormimos y estamos a salvo, damos rienda suelta a esos temores. También es posible que durante el día hayas hecho algo que te ha gustado mucho, pero quizá tenías prisa y no has podido dedicarle mucho tiempo. Es muy posible que vuelvas a vivirlo en sueños. En los sueños, podemos volver a situaciones que hemos pasado por alto, reparar lo que hemos estropeado, imaginar historias sobre lo que nos gustaría, y explorar los temores en los que normalmente intentamos no pensar.

Los sueños son más emocionantes y más terribles que la vida real. Demuestran que nuestro cerebro es una máquina maravillosa, con poderes de los que normalmente no somos conscientes cuando nos limitamos a usarlo para hacer los deberes o jugar con el ordenador. Los sueños nos demuestran que no estamos completamente al mando de nosotros mismos.



¿Cuánto se tardaría en dar la vuelta al mundo a pie?

Rosie Swale-Pope

Dio la vuelta al mundo corriendo

No sé cuánto se tardaría en dar la vuelta al mundo caminando, pero yo tardé 1789 días corriendo. ¡Necesité cincuenta y tres pares de zapatillas de deporte!

Emprendí la carrera para recaudar fondos para una ONG después de que mi marido falleciera, y estoy encantada de haberlo hecho. Fue asombroso. Descubrí muchísimas cosas de las personas, de los animales, de los bosques... y de mí misma.

Una de mis experiencias más inolvidables fue cuando me topé con una manada de lobos en un bosque de Siberia. Siberia es el sitio más solitario del planeta. Es un lugar de cuento de hadas invernal, bellísimo y extremadamente frío.

Estaba en mi tienda de campaña, de noche, y DE REPENTE oí un ruido. Momentos después, un lobo metió la cabeza en la tienda. Tenía las patas, enormes y peludas, estiradas frente a su nariz, y la nieve se le derretía sobre el pelaje, como si llevara diamantes. Entonces, salió y se fue.

La manada de lobos me siguió de lejos durante unos diez días, pero no se me acercaron ni me hicieron daño. Recordé que, muchas veces, los lobos cuidan de la gente.

También conocí a personas muy especiales. EN TODAS PARTES. Como aquel hombre, en Rusia, que me aterrorizó: empezó a correr hacia mí blandiendo un hacha, y cuando llegó me dio pan, con toda la amabilidad del mundo. Se llamaba Alexéi, era leñador y pensó que seguro que tenía hambre. O como los niños de la Montaña Blanca de Alaska, que me regalaron un banderín precioso que habían hecho, antes de que reanudara mi camino hacia otros mil kilómetros de bosque. Su maestra me dijo: «Le hemos puesto tu nombre a una estrella. Cuando miremos al cielo por la noche, pensaremos en ti».

Y lo conseguí. Di la vuelta al mundo. En mi casa, en Tenby (Gales), hay dos huellas grabadas en las baldosas. Corresponden al primer paso y al último. Entre el uno y el otro, hay más de 32 000 kilómetros.

Muchísimas gracias por tu magnífica pregunta. Si tienes un sueño, sea el que sea, ¡A POR ÉL! Te deseo la mejor suerte del mundo.

¿Por qué existe la música?

Jarvis Cocker

Músico y presentador

¡Muy buena pregunta! Ojalá supiera la respuesta... (¡Es broma!). Sí, es cierto que nadie se moriría si la música desapareciera por completo del mundo. No es como el aire o el agua; podemos vivir sin ella. Pero ¡piensa en lo aburrido que sería todo! Las discotecas tendrían que cerrar, y los conciertos no serían más que un montón de gente mirando a un grupito de personas en el escenario. En silencio. Y en cuanto a las sillas musicales... bueno, sería imposible jugar a eso, ¿no?

Ahora, en serio. Todas las sociedades del planeta tienen música, así que para algo debe de servir. De hecho, hay científicos que piensan que los seres humanos ya cantaban y producían música mucho antes de aprender a hablar.

Quizá fue nuestra primera forma de comunicación. E, incluso ahora, sigue siendo una forma de comunicarnos sin necesidad de hablar: piensa en canciones «alegres» y en canciones «tristes». Ambos tipos de música usan las mismas notas musicales (solo hay doce, no sé si lo sabías) y, sin embargo, transmiten emociones muy distintas. «Claro, es por la letra», estarás pensando. Pues no. Prueba a escuchar una emisora de radio de un país cuyo idioma desconozcas. Verás que, aun sin entenderlas, sabrás diferenciar entre canciones alegres y canciones tristes. Es por el SONIDO de la música. ¿Cómo funciona? No lo sé, pero es así. Es una especie de magia, y creo que la música existe precisamente por eso.

Es magia, y podemos disfrutarla siempre que queramos. Cuando pones una de tus canciones preferidas y notas una especie de estremecimiento detrás de las orejas y en la nuca (a veces incluso con carne de gallina incluida), ¿no es una de las mejores sensaciones del mundo?

Me gustan las películas, los libros, las obras de teatro y los cuadros, pero no me provocan esa sensación mágica. Solo lo consigue la música.

Y por eso existe.

¿Existen los extraterrestres?

Seth Shostak

Astrónomo

Cuando era niño, a veces me quedaba mirando el cielo por la noche, con sus miles de estrellas, y me preguntaba si habría alguien ahí arriba.

En la actualidad, los extraterrestres (criaturas inteligentes de planetas de los que jamás hemos oído hablar) protagonizan muchas películas y series de televisión. Están por todas partes. Sin embargo, no todo lo que vemos en las películas o en la televisión es cierto. Entonces, ¿qué dicen los científicos respecto a los extraterrestres? ¿Existen o no?

Y la respuesta es... que aún no lo sabemos.

La mayoría de los científicos pensamos que es posible que existan extraterrestres de verdad, porque el universo es gigantesco. Vivimos en una galaxia que se llama Vía Láctea; contiene muchísimas estrellas y creemos que hay aproximadamente un billón de planetas. Además, a través del telescopio vemos que existen como mínimo unos cien mil millones de galaxias *más*. Por lo tanto, el número de planetas en el universo visible es prácticamente el mismo que el de todos los granos de arena de todas las playas de la Tierra.

Dado que existen tantos lugares donde *podría* haber extraterrestres, parece razonable pensar que los *hay*.

¿Cómo podríamos encontrarlos? Hay personas que creen que visitantes de otros mundos y con ojos enormes han atravesado el espacio y sobrevuelan la Tierra en platillos volantes. Sería muy interesante, pero la mayoría de los científicos no creemos que sea cierto. ¿Por qué? Porque los avistamientos de platillos volantes no son convincentes. Hay varias explicaciones para las luces que, a veces, vemos en el cielo. Por ejemplo, podría tratarse de un avión, de un globo aerostático o de un satélite en órbita. Los científicos necesitan tener pruebas más sólidas antes de creer que esas luces misteriosas proceden de platillos volantes de otros planetas.

Otra manera de encontrar extraterrestres es usar antenas potentes para intentar detectar señales de radio de mundos lejanos. Si escucháramos la emisión de otro planeta, sabríamos que hay alguien ahí fuera. Mi trabajo consiste en buscar estas señales y, de momento, no he encontrado ninguna. De todos modos, acabamos de empezar a buscar. Creo que es posible que, para 2050, hayamos detectado alguna señal.

Y entonces sabremos la respuesta a la pregunta: «¿Existen los extraterrestres?». Y la respuesta será: «Sí».

¿De dónde viene el viento?

Antony Woodward y Rob Penn

Escritores

El viento no es más que aire que viaja de un lugar a otro.

El origen del viento, como el de tantas otras cosas, es el Sol. El Sol calienta la Tierra cada día, pero lo hace de forma desigual, porque hay zonas que captan la luz mejor que otras. La zona que la capta mejor es lo que podríamos llamar la cintura del planeta, el ecuador; por eso, los lugares más cálidos del planeta son los que están cerca de esa zona: las selvas, los desiertos y las islas tropicales. Las zonas que la captan peor son los extremos, los polos. Por eso, allí prácticamente no hay nada más que hielo y nieve y, a no ser que seas un pingüino o un oso polar, no tiene demasiado sentido vivir allí.

Lo que sucede es que, cuando el aire se calienta, *asciende*. Y cuando asciende (esta es la parte importante), algo tiene que ocupar el lugar que deja vacío: más aire, no tan caliente. El aire caliente sube, el aire más frío baja para ocupar su lugar... y ¡ahí está! El aire en movimiento es el VIENTO.

Los huracanes y los temporales suceden cuando el aire se mueve a gran velocidad (como asciende más aire, deja más espacio para que muchísimo más baje a ocupar su lugar). Las brisas suceden cuando se mueve poco a poco, porque ha subido menos aire.

La atmósfera (la burbuja de aire que rodea la Tierra y que nos permite respirar) se calienta, se enfría y se mezcla continuamente, y eso es lo que provoca los cambios de tiempo.

Si el origen del viento es el Sol, ¿por qué sopla también por la noche? Porque, si lo piensas, aunque sea de noche para *ti*, no es de noche en todas partes. En algún lugar de la Tierra, el Sol brilla, calienta y provoca que el aire se mueva. Siempre.

Ahí lo tienes. En cuanto al origen del viento que sale del trasero de tu padre... lo sabes tan bien como yo: ¡come demasiadas alubias!

¿Por qué en el Reino Unido hablamos inglés?

David Crystal

Lingüista y profesor de universidad

Si viajas a otra parte del país, te darás cuenta de que la gente no habla igual que tú y que tus amigos. Oirás sonidos distintos: es lo que llamamos diferencias de acento. Incluso oirás palabras diferentes a las tuyas y maneras distintas de construir frases: es lo que llamamos diferencias dialectales.

Los acentos y los dialectos indican de dónde venimos. La gente dice: «Tiene acento galés» o «Suena como si fuera de Londres». Las personas de otros países también tienen acentos y dialectos. Puedes saber si alguien viene de Norteamérica o de Australia por cómo habla inglés.

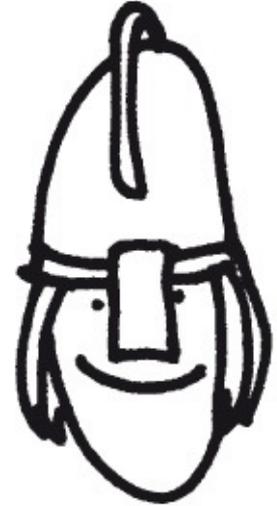
Los acentos y los dialectos cambian cuando las personas van de un lugar a otro. Dejan atrás la manera en que hablaban antes y empiezan a hacerlo de manera distinta. Esto es precisamente lo que sucedió hace miles de años, cuando las personas empezaron a explorar el planeta. Cuando se asentaban en un sitio nuevo, desarrollaban poco a poco una manera nueva de hablar. Con el tiempo, llegaba a ser tan distinta que si hubieran vuelto a su lugar de origen, nadie les habría entendido. Y es entonces cuando decimos que habían empezado a hablar un idioma distinto.

Hace unos tres mil años, grupos de personas que vivían en el sur y en el este de Europa empezaron a desplazarse hacia las regiones del norte de lo que hoy llamamos Alemania, Holanda, Dinamarca, Suecia y Noruega. Se les conoce como pueblos germánicos y los dialectos e idiomas que hablaban se conocen también como lenguas germánicas.

Un monje llamado Beda escribió un libro en el que explicaba que grupos procedentes de estos pueblos germánicos del norte de Europa llegaron a Bretaña en el siglo v. Decía que algunos eran anglos, otros sajones, y aún otros, jutos. Se asentaron en distintas partes de la isla y pronto desarrollaron nuevas maneras de hablar.

Al cabo de un tiempo, la gente dio a estos nuevos colonos el nombre de «anglosajones», es decir los sajones «ingleses», no los que seguían viviendo en el continente europeo. Llamaron al país «Tierra de los ingleses», y al final se convirtió en el nombre que conocemos ahora: Inglaterra. Y al idioma que hablaban estos nuevos sajones lo llamarán «inglés».

Si estudiaras el inglés que hablaban estos anglosajones, verías que es muy distinto al de ahora. Ha habido tantos cambios que es casi como un idioma extranjero. Por eso lo llamamos inglés antiguo.



Si retrocedieras mil años en una máquina del tiempo, te costaría entender a los anglosajones, pero aun así reconocerías algunas de las palabras que seguimos usando en el inglés moderno, como *house* (casa), *bed* (cama), *child* (niño) y *friend* (amigo). Y si le dijeras a un soldado anglosajón «*I live in that street*» (vivo en esa calle), te entendería, porque hace más de mil años que todas las palabras de esta frase existen en inglés.



¿Por qué se extinguieron los dinosaurios y otros animales no?

Richard Fortey

Paleontólogo

Los dinosaurios eran muy grandes, pero eso no significa que pudieran sobrevivir a todo. De hecho, hay veces en que ser grande no es demasiado ventajoso. Como eran tan enormes, los dinosaurios necesitaban comer muchísimo solo para no morir de hambre. La comida que necesitaban los dinosaurios más feroces, como los tiranosaurios, eran otros dinosaurios. Si su comida moría, ellos morían también.

Cuando un enorme meteorito (roca gigantesca) chocó contra la Tierra hará unos sesenta y cinco millones de años, la atmósfera se llenó de tanto polvo y productos tóxicos que taparon el Sol. Todas las plantas necesitan la luz del sol para crecer y, cuando la luz desapareció, las plantas se marchitaron y murieron, con lo que solo quedaron las semillas y los frutos.

Los grandes dinosaurios herbívoros que poblaban la superficie se quedaron sin plantas que comer y murieron de hambre. Los grandes cazadores también se quedaron sin comida después de acabar con los cadáveres de los dinosaurios herbívoros, así que no tardaron en morir, al igual que sus congéneres más pacíficos. Ahora solo nos quedan sus huesos fosilizados.

Sin embargo, otros animales sí que lograron sobrevivir. Los pequeños mamíferos y las serpientes sobrevivieron a base de escarabajos y de otras criaturas que se cobijaban bajo tierra. Aunque superaron la catástrofe, tuvo que ser muy duro. Mientras tanto, en los océanos, los lagartos marinos gigantes se extinguieron, pero los cangrejos, que comían prácticamente de todo, se multiplicaron. La próxima vez que comas en la playa, ya verás lo bien que los cangrejos se comen tus sobras. No tienen manías. También sobrevivieron muchos tipos de moluscos y de caracoles, cuyas necesidades eran muy básicas.

Tampoco creas que todos los animales que se extinguieron eran enormes. Los ammonites, unos moluscos de caparazón enrollado, desaparecieron al mismo tiempo que los dinosaurios, y ahora solo nos quedan sus fósiles. Eran animales acuáticos que vivían en caparazones parecidos a cuernos de carnero enrollados, y que existían desde muchos millones de años antes que los dinosaurios.

Y ahora viene la sorpresa... ¡En realidad, los dinosaurios no se extinguieron! No todos eran enormes: algunos no eran más grandes que un gato. Algunos de estos dinosaurios pequeños tenían plumas y uno de estos dinosaurios emplumados fue el ancestro de los pájaros que tenemos ahora. Las aves se alimentan de cosas pequeñas y, si escasean, pueden volar y encontrar un lugar mejor para vivir. La mayoría de los

científicos actuales cree que los pájaros descienden de dinosaurios cuyos brazos se convirtieron en alas. Ahora que lo sabes, tendrás que estar de acuerdo en que, en realidad, no se extinguieron. ¡Los más pequeños escaparon volando!

¿Por qué están tan buenos los pasteles?

Lorraine Pascale

Autora de libros de cocina y presentadora

¿Sabes que yo me he preguntado lo mismo muchas, muchísimas veces? Es como un experimento científico. Pones huevos, mantequilla, azúcar y harina en un recipiente, lo mezclas todo con mucho cuidado, lo metes en el horno y... ¡magia!

Los ingredientes forman una especie de red mágica entre ellos. Es como si se dieran la mano y crecieran y crecieran al calor del horno. ¡Y qué difícil es ser paciente mientras crecen! ¡Huele demasiado bien!

Creo que eso es lo que hace que los pasteles sean fantásticos y estén tan buenos. Tienes que saber lo que haces para mezclarlo todo, pero el resto es magia. Lo que quiero decir es que hay otras cosas que usan los mismos ingredientes, como el hojaldre, pero que jamás estarán tan buenos como un pastel.

La mantequilla es un ingrediente maravilloso cuando se usa bien, igual que el azúcar o los huevos. Luego viene la harina, que lo une todo con fuerza. Se trata de añadir la cantidad perfecta de cada ingrediente, para conseguir que el pastel esté tan y tan bueno que, mientras me lo como, no pueda evitar sonreír de oreja a oreja.

Lo mejor de esta magia es que cualquiera puede hacerla. Mi receta mágica empieza por mi aparato preferido de la cocina: el horno. Y al horno le gusta que lo caliente hasta 180 °C para hacer magia pastelera. Luego, pongo 200 gramos de azúcar y 200 gramos de mantequilla en un recipiente y los mezclo bien con una cuchara de madera.

Entonces, añado cuatro huevos medianos y uso la cuchara de madera para mezclarlo todo. Para que el pastel salga buenísimo de verdad, tengo que mezclarlo muy muy bien.

Y ahora la parte más fácil: añadir 200 gramos de harina con levadura. Mezclarla cuesta menos y no hace falta hacer tanta fuerza. Ahora, el pastel necesita un sitio en el que estar mientras crece en el horno, y el lugar ideal son dos moldes redondos, de 20 centímetros de diámetro, forrados con papel de hornear.

Es muy divertido verter la mitad de la mezcla en cada molde y luego meterlos en el horno. Ahora es cuando empieza lo que he dicho antes: la magia del horno.

Lo malo es que si intento mirar lo que sucede dentro del horno y lo abro antes de que pase la media hora mágica que necesita el pastel, este se niega a crecer y a volverse esponjoso. Así que, durante esa media hora, juego al juego de esperar, que consiste en cantar y bailar por toda la cocina, hasta que el pastel ha crecido y está esponjoso y ligero.

Creo que quizás esta sea la respuesta a por qué los pasteles están tan buenos (sobre todo si los rellenamos con mermelada o crema): porque son mágicos y porque

hacerlos es divertidísimo.



¿Cómo es posible que las plantas y los árboles crezcan de semillas tan pequeñas?

Alys Fowler

Escritora sobre jardinería y presentadora

Adoro las semillas. Me encanta que un roble crezca a partir de una bellota o que la diminuta semilla de amapola sea el origen de esa flor tan enorme y etérea.

Sin embargo, no todas las semillas son diminutas. Algunas son enormes. El coco de mar es la semilla más grande del mundo. Mide medio metro y puede llegar a pesar hasta treinta kilos. Aunque hay quien ha intentado ponerle nombres bonitos, como coco del amor o coco de las Maldivas, tendría que llamarse trasero de babuino, porque eso es exactamente lo que parece. Otras semillas son tan pequeñas que apenas se ven, como las de miramelindo. Sembrarlas es muy difícil, porque basta una leve brisa para que salgan volando.

Todas las semillas comparten las mismas características básicas, por pequeñas o grandes que sean. Contienen un embrión de planta diminuto y muy bien envuelto para que esté protegido. Una semilla es como un rompecabezas, y necesitamos varias llaves para abrirla. Las llaves son el agua, el calor y la luz (las últimas dos vienen del sol). Una vez que tenemos todas las llaves, la capa protectora se abre y el embrión de planta del interior empieza a crecer.

La semilla está bajo llave para que la planta solo germine en el momento adecuado del año. A nadie le gusta salir de la cama en invierno, ¿verdad? Pues a la mayoría de las semillas tampoco. Esperan enterradas, hasta que la temperatura adecuada las hace despertar.

Necesitan agua para ablandar la dura capa que las recubre y para que el embrión de planta pueda atravesarla. Piensa en lo dura que es una judía seca y trata de imaginar a un delicado embrión de planta intentando atravesarla. La única manera de conseguirlo es que la semilla haya absorbido el agua suficiente para ablandar la coraza. Es como una toalla, que cuando está seca está áspera y no apetece nada secarse la cara con ella. Sin embargo, cuando la mojamos, se vuelve muy suave y blandita.

Cada semilla contiene el alimento suficiente para que el pequeño embrión empiece a crecer, así que al principio no necesita la luz del sol. (Por eso puede crecer bajo tierra). Pero cuando por fin sale a la superficie, la luz del sol le da la energía que necesita para seguir creciendo. Al final, con la cantidad adecuada de agua, calor y abono, el diminuto embrión se convierte en una planta completa.

¿Por qué a los monos les gustan los plátanos?

Daniel Simmonds

Cuidador de animales del zoológico ZSL (Londres).

Los monos comen muchas cosas distintas: fruta, verdura, semillas, hojas e incluso insectos. Sin embargo, los plátanos les encantan porque son muy dulces y sabrosos. Los monos, al igual que las personas, disfrutan comiendo dulces, y los plátanos son uno de sus postres preferidos.

Además, normalmente quieren comer lo más rápidamente posible, para evitar que otros monos les roben la comida. (Pueden ser muy traviesos y es habitual que se roben la comida entre ellos). Los plátanos son muy blanditos, así que se los pueden comer a toda velocidad.

Distintos monos comen plátanos de formas diferentes. Si son muy golosos, se los comen enteros, con piel y todo. Otros los pelan y solo se comen la fruta de dentro. Hay monos a los que no se les da demasiado bien pelar plátanos, así que los hacen rodar en el suelo apretando con fuerza, hasta que la fruta blanda sale por los extremos. ¡Es una forma de comer plátanos muy inteligente, pero también muy pringosa!

Los monos gastan mucha energía escalando, corriendo y colgándose de los árboles. Los plátanos contienen fructosa, que es muy parecida al azúcar y que les proporciona la energía que necesitan para hacer todas estas cosas.



¿El cerebro humano es lo más potente sobre la faz de la tierra?

Derren Brown

Ilusionista

¡Sí! Todas las cosas tan asombrosas, potentes o terribles que hacemos o provocamos suceden porque nuestro cerebro las ha pensado primero. El cerebro nos permite pensar y hablar, lo que nos ha proporcionado grandes inventos, guerras, medicinas... todo lo que se te ocurra que podemos hacer.

El cerebro nos permite percibir el mundo que nos rodea. Cuando nos pelamos las rodillas o vemos una flor, ni las rodillas ni los ojos sienten o ven lo que sucede. El mensaje tiene que llegar a la cabeza, para que lo descifre y, entonces, el cerebro nos hace sentir el dolor en la rodilla o ver una flor frente a nosotros.

El cerebro también nos permite hacer una cosa muy especial y que los animales no pueden hacer: *pensar sobre nosotros mismos*. Que podamos pensar sobre nuestro cerebro con nuestro cerebro es algo extraño, ¡pero muy ingenioso!

Lo más emocionante es que nuestro propio cerebro puede engañarnos. Es como cuando ves un truco de magia y crees que ha sucedido algo imposible: el cerebro puede engañarnos en nuestra vida cotidiana. Nos asustamos durante una película de miedo, a pesar de que sabemos que no nos pasará nada. O creemos haber visto un fantasma, cuando no es así. O a veces, una mala persona hace que nos sintamos mal. Cuando eso sucede, pensamos «Soy tonto, no le caigo bien a nadie» o «Todos son mejores que yo». Y no es cierto... ¡es nuestro cerebro, que nos engaña!

Cuando esto sucede, va bien imaginarse que nos damos golpecitos en la cabeza para decirle al cerebro que SE CALME. Se supone que el cerebro intenta protegernos y ayudarnos, pero a veces reacciona demasiado, sobre todo cuando pasa algo malo. Si ves que te sucede muchas veces, te irá bien probar estas dos cosas: una es hablar del problema (tranquilizará al cerebro) y la otra es encontrar una afición que se te dé bien (dibujo, música, magia, deporte... ¡lo que sea!), para que tu cerebro y tú podáis divertirlos juntos.

¿Qué es el calentamiento global?

Maggie Aderin-Pocock

Científica espacial

Últimamente oímos hablar mucho del calentamiento global y del cambio climático. Soy científica espacial, y parte de mi trabajo consiste en construir máquinas que nos ayuden a entender estos cambios. Sin embargo, si miramos hacia atrás, veremos que el clima del planeta está en cambio constante, desde periodos glaciales a sequías y olas de calor. Entonces, ¿por qué estamos tan preocupados ahora?

El problema con el cambio climático que vivimos ahora es que es muy rápido. Más rápido de lo que había sido jamás. Además, no cambia por causas naturales, como erupciones volcánicas o la actividad solar. Cambia rápidamente por las cosas que hacemos los seres humanos. Cuanto más avanza nuestra tecnología, más energía necesitamos para hacer funcionar todas las máquinas, como los coches, los aviones o los ordenadores. Mi hija de dos años usa mi iPad para mirar vídeos, así que empezamos desde muy pequeños.

Para obtener más energía, quemamos más combustibles fósiles, como petróleo, para los coches, o como el carbón o el gas, para obtener más electricidad. Aunque así obtenemos la energía que necesitamos, también producimos «gases de efecto invernadero», como dióxido de carbono. Estos gases se quedan en la atmósfera y atrapan el calor del sol, lo que cambia el clima y aumenta la temperatura global del planeta. Aunque no parezca muy grave, lo cierto es que el aumento de la temperatura provoca inundaciones y sequías, y puede ser catastrófico para la vida de las personas en todo el mundo.

¿Qué podemos hacer a título individual? Es un problema grave que nos afecta a todos, pero hay algunas cosas que podemos hacer para cambiar la situación.

Ahorrar energía. El cambio climático es consecuencia del aumento de la demanda de energía, por lo que todo lo que podamos hacer para reducirla será útil. Por ejemplo, apagar las luces cuando no las usemos, poner la calefacción al mínimo necesario y usar bombillas de bajo consumo.

Reciclar siempre que sea posible. Fabricar cartón, vidrio y plástico requiere mucha energía. Si reciclamos y utilizamos material ya existente, ahorramos parte de esa energía.

Consumir alimentos producidos localmente. Si nos traen comida del extranjero, se gasta energía en el trayecto. Si consumimos alimentos locales, el gasto energético del transporte es mínimo. Yo vivo en el Reino Unido y me cuesta mucho cumplir con este punto, porque me encantan los plátanos y no crecen en mi país, pero aun así he empezado a comer menos.

Explicárselo a los demás. Es un problema de alcance mundial, así que cuantas más personas ayuden, mejor. Todos podemos cambiar las cosas.

¿Por qué tengo hipo?

Harry Hill

Cómico y exmédico

El hipo es, básicamente, una contracción del músculo que está entre el pecho y el estómago. Es un músculo delgado y parecido a un trampolín y, como está justo en la base de los pulmones, cuando se contrae hace que cojas un poco de aire y de ahí el ruido del hipo. Este músculo se llama diafragma.

La mayoría de nosotros tenemos ataques de hipo cuando comemos demasiado rápido o si bebemos algo muy frío o con gas. El impacto sobre el estómago hace que el diafragma se contraiga rápidamente (como si le dieran una descarga), lo que lleva aire a los pulmones a tal velocidad que hace vibrar las cuerdas vocales en la garganta y provoca el sonido «¡hip!».

El diafragma sigue contrayéndose durante un rato, a su aire. La buena noticia es que, normalmente, solo tarda unos minutos en calmarse. Sin embargo, un señor estadounidense se hizo famoso porque tuvo la mala suerte de sufrir un mismo ataque de hipo... ¡durante sesenta y ocho años!

Esta explicación es la que te daría la mayoría de los médicos para resolver las dudas sobre los ataques de hipo. Sin embargo, yo prefiero otra teoría:

Cuando comemos, lo que pasa es que la comida se descompone en el estómago, donde muere y libera un fantasma. El fantasma de la comida se queda atrapado en el estómago, donde se lamenta y se lamenta, y se queja amargamente de su destino. Seguro que lo has oído más de una vez, es cuando te «ruge» el estómago.

El fantasma necesita comer para sobrevivir, y eso es lo que hace (¡de hecho, y como todo el mundo sabe, los fantasmas estomacales son unos glotones!). Cada vez que comes canelones o patatas fritas, tu fantasma estomacal se da un festín. Lo que pasa es que, cuando come, esa comida también muere y libera más fantasmas que, a su vez, comen más comida, que muere, etc., etc. Al final, acabamos con el estómago lleno de fantasmas enfadados que quieren cambiar de aires.

El grupo de fantasmas no tarda en darse cuenta de que pueden conseguir mucho más si unen sus fuerzas. Eligen a un líder y forman un fantasma colectivo, como una especie de SUPERFANTASMA. Cuando este superfantasma es lo bastante grande, libera muchos fantasmas en miniatura, que salen en forma de HIPO. Al final, el superfantasma explota en lo que llamamos «eructo» y el proceso vuelve a empezar.

Al menos es lo que me contaron a mí. ¿Cuál de las dos explicaciones prefieres?

¿Por qué el espacio es tan brillante?

Martin Rees

Astrónomo Real

Los seres humanos hemos mirado al cielo durante la noche, intrigados por los puntos centelleantes a los que llamamos estrellas, desde que vivíamos en cuevas.

Nuestros antepasados creían que el cielo era como una cúpula gigantesca sobre nuestras cabezas, y que las estrellas estaban pegadas a ella, como las luces de un árbol de Navidad. Ahora sabemos lo increíblemente inmenso que es el universo, mucho más de lo que nuestros antepasados llegaron a imaginar jamás. Las estrellas son otros «soles» y son tan grandes y brillantes como el nuestro, pero si nos parecen tan pequeñas y tenues es porque están mucho, muchísimo más lejos. La estrella más cercana está tan lejos que el cohete espacial más rápido tardaría cientos de miles de años en llegar.

Hace siglos que los astrónomos saben que la Tierra y el resto de los planetas principales (Mercurio, Venus, Marte, Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno) orbitan alrededor del Sol. Por lo tanto, quizá te preguntes si las otras estrellas también tienen planetas que orbitan a su alrededor, como nuestro Sol. Hasta la década de 1990, nadie conocía la respuesta a esta pregunta. Sin embargo, los astrónomos han descubierto que la mayoría de las estrellas que vemos en el cielo nocturno tienen sus propios planetas. Algunos son del tamaño de Júpiter, el «gigante» de nuestro sistema solar. Otros son del tamaño de la Tierra.

Ver estos planetas es muy difícil, sobre todo si hablamos de los que no son más grandes que la Tierra. Son miles de millones de veces más tenues que las estrellas alrededor de las que orbitan. Es como intentar ver una luciérnaga junto a una linterna muy potente. De todos modos, llegará el día en que los astrónomos tengamos telescopios tan potentes que podamos fotografiarlos.

Has estudiado los planetas del sistema solar y, probablemente, habrás visto, como mínimo, Venus y Júpiter. Sin embargo, el cielo nocturno será mucho más interesante para tus hijos. Podrán aprender mucho de cada estrella: cuántos planetas orbitan a su alrededor, de qué tamaño son, la duración de su año solar, y mucho más.

Y esto nos lleva a la pregunta más fascinante de todas: ¿hay vida en esos planetas? De ser así, ¿serán bichos e insectos o es posible que haya extraterrestres inteligentes en algún planeta lejano? ¿Puede haber planetas como nuestra Tierra, habitados por personas como nosotros, que consideren que una de las estrellas que vemos es su «Sol»? ¿O serán muy distintos a nosotros? ¿Serán criaturas con siete tentáculos, o máquinas y robots que se rebelaron contra los seres que los construyeron? Quizás algunos de los lectores de este libro ayudarán a los terrícolas a descubrir si estamos solos en el universo o si hay vida en las estrellas.

Hay una cosa segura. Llegarás a saber mucho más sobre el universo y el lugar que ocupamos en él que cualquier astrónomo actual.



¿Por qué los animales no hablan como nosotros?

Noam Chomsky

Lingüista y filósofo

Todos los animales tienen su propia manera de comunicarse con otros animales de su misma especie (chimpancés con chimpancés, abejas con abejas, etc.), pero en realidad no hablan. Se llaman, baten las alas y hacen muchas otras cosas que los animales pueden hacer. Pero no pueden comunicarse como nosotros y, normalmente, nosotros tampoco podemos comunicarnos como ellos, aunque hay personas a quienes se les da tan bien imitar el canto de algunos pájaros que consiguen engañarlos y hacerse pasar por uno.

Las abejas pueden explicarse a qué distancia y en qué dirección hay una flor y qué tipo de flor es. Lo hacen gracias a una danza muy compleja que nosotros no podríamos imitar. Además, nos sería muy difícil transmitir ese tipo de información con la precisión que lo hacen ellas. Los monos tienen gritos especiales que utilizan si creen que se acerca un animal peligroso, si tienen hambre o si quieren transmitir cualquier otra cosa. Y otros animales tienen sistemas parecidos.

El lenguaje humano es muy distinto en muchos aspectos, y no hay nada que se le parezca en todo el mundo animal. El resto de los animales solo tienen una lista de cosas que pueden comunicar a otros. No pueden inventar temas nuevos. Sin embargo, los seres humanos podemos hablar de cosas nuevas, de cosas que no hemos oído jamás e incluso de cosas que ninguna otra persona ha dicho antes desde que existen los seres humanos. Y tú lo haces continuamente, sin ni siquiera darte cuenta.

Los seres humanos podemos hablar un poco con otros animales. Si tienes un perro, puedes entrenarlo para que se siente cuando le dices «*Sit!*» y enseñarle otras instrucciones, si le dedicas tiempo. Y un gato puede aprender a maullar de una manera concreta si quiere que hagas algo por él. Pero en realidad no entienden lo que les dices y tampoco pueden entender cosas nuevas, mientras que un niño sí.

Algunos pájaros son muy buenos imitadores del canto de otros e incluso de palabras humanas. Un loro entrenado puede llegar a hacerlo muy bien. Suena como el lenguaje, pero en realidad no lo usan del mismo modo que las personas. Y, al igual que otros animales, no pueden inventar cosas nuevas.

Hay científicos que trabajan con monos y que creen que pueden aprender un poco de lenguaje humano. Otros (como yo) pensamos que los científicos se engañan a sí mismos y que los monos hacen algo muy distinto. Es un tema muy interesante y quizá te apetezca leer y aprender más al respecto. Cuando crezcas, incluso podrías descubrir algo nuevo sobre esta cuestión. Aún nos queda mucho por descubrir acerca del lenguaje humano y sobre los animales.



¿De dónde sacan los escritores las ideas para sus personajes?

Jacqueline Wilson

Escritora

Me pregunto cuántos personajes habré inventado a lo largo de mis cien libros... Seguro que miles y miles. ¡Imagina que todos cobraran vida y vinieran a mi casa para celebrar una fiesta! Apuesto a que Tracy Beaker sería la primera; la emprendería a codazos con todos para abrirse camino y llegar la primera a la puerta. Hetty Feather llegaría vestida con su sencillo uniforme marrón; me encantaría ayudarla a encontrar un maravilloso vestido de fiesta. Las más tímidas, como Dolphin, Garnet y Beauty se quedarían en segundo plano, ruborizadas. Es muy posible que Biscuits y Charlie llegaran con maravillosos pasteles caseros. Elsa contaría un chiste tras otro, y Destiny cantaría para todos.

Puedo verlas a todas... pero, claro, no son reales. Las inventé. Muy pocas veces baso mis personajes en personas reales, y, ciertamente, no los baso en mí. Todos son producto de mi imaginación.

Cuando eras muy pequeño, ¿tenías un amigo imaginario? ¿Hacías como si las muñecas y los peluches fueran de verdad, les dabas la merienda y los ponías a dormir? Imaginar personajes para los libros es exactamente igual. Por ejemplo, decido que quiero escribir sobre una niña que vive en un orfanato y que desea ardientemente que alguien la adopte. Y, casi de inmediato, me viene a la cabeza la divertida y enérgica Tracy: «¡Soy tu chica! ¡Escribe sobre mí!».

Tú también puedes inventar tus propios personajes. Por ejemplo... pensemos en una niña que se escapa de casa. ¿Por qué se escapa? ¿Porque es muy desgraciada, o porque es una aventurera y quiere salir a explorar? ¿Es inteligente e ingeniosa, o pasará mucho miedo? ¿Es grandullona o pequeña? ¿Guapa o fea? ¿Ruidosa o silenciosa como un ratoncito? ¿Cómo se llama? ¿Por qué no escribes un cuento sobre ella?

¿Cómo funcionan los coches?

David Rooney

Comisario de transporte en el Museo de la Ciencia de Londres

Los coches se mueven gracias al motor, que hace girar las ruedas. Cuando las ruedas giran, los neumáticos de goma se agarran a la superficie de la carretera y el coche se mueve. Pero ¿cómo se mueven las ruedas?

Bueno, primero hay que ir a la gasolinera para llenar el depósito de combustible. Probablemente será gasolina o diésel, y es el equivalente de la comida para el coche. Sale de una manguera que metemos en un agujero que hay en uno de los lados del coche. Detrás del agujero hay un depósito para el combustible. Es muy probable que ya hayas visto cómo se pone gasolina. No huele demasiado bien.

Una vez que hemos llenado el depósito y ponemos el coche en marcha, el combustible pasa al motor. El motor es eso tan complicado y ruidoso que hay dentro del coche. Consume el combustible poco a poco, para provocar explosiones diminutas que hacen girar un eje dentro del motor. (Un eje tiene forma de lápiz, pero es de metal y mucho más grande y fuerte; además, no sirve para hacer los deberes).

El truco consiste en conectar este eje, que gira a gran velocidad en el motor, con las ruedas que hay bajo el coche, para que este se mueva. Y conseguirlo es muy complicado, porque el motor quiere moverse a gran velocidad, pero nosotros queremos que el coche vaya más rápido o más despacio según el momento. Así que entre el motor y las ruedas hay otra máquina, la caja de cambios, que nos ayuda a resolver este problema.

Muy bien, ahora ya tenemos el coche en marcha, pero eso solo es el principio. Ahora tenemos que poder dirigirlo hacia la derecha o hacia la izquierda, en función de a dónde vayamos. Y eso lo hacemos con el volante, que hace que las ruedas delanteras apunten a la derecha o a la izquierda, y el resto del coche las sigue.

Perfecto, así que lo movemos hacia donde queremos y eso es genial, pero también tenemos que poder bajar la velocidad o pararlo. Y eso lo hacemos con los frenos. Si sabes ir en bicicleta, ya sabrás que para reducir la velocidad tienes que apretar las palancas de freno, que o bien presionan tacos de goma contra las ruedas, o bien sujetan un disco de metal unido a la rueda. Con los coches es muy parecido.

Sin embargo, la próxima vez que te subas a un coche, observa bien todos los interruptores, palancas y botones que tiene que usar el conductor. No solo sirven para ponerlo en marcha, dirigirlo o pararlo. Hay muchas otras partes que hacen que el coche funcione, desde la calefacción y el aire acondicionado a las luces, los seguros, los sistemas de música o los limpiaparabrisas.

Si uno se para a pensarlo, los coches son tan complicados que resulta asombroso que funcionen.

¿Por qué no puedo hacerme cosquillas a mí mismo?

David Eagleman

Neurólogo



Es extraño, ¿verdad? Por mucho que nos esforcemos en hacernos cosquillas a nosotros mismos, incluso en las plantas de los pies o en las axilas, es imposible.

Para entender por qué, tenemos que saber algo sobre cómo funciona el cerebro. Una de sus tareas principales es intentar adivinar qué va a pasar a continuación. Mientras tú vas tranquilamente viviendo tu vida, bajas las escaleras o desayunas, hay partes de tu cerebro que intentan predecir el futuro sin parar.

¿Te acuerdas de la primera vez que te subiste a una bicicleta? Al principio, tenías que concentrarte muchísimo para mantener el manillar derecho y pedalear al mismo tiempo. Sin embargo, después de unas cuantas veces, ir en bicicleta se volvió muy fácil. Ahora ni siquiera piensas en los movimientos que tienes que hacer para que la bicicleta avance. Gracias a la experiencia pasada, tu cerebro sabe exactamente qué sucederá, así que el cuerpo lleva la bicicleta automáticamente. El cerebro predice todos los movimientos que tienes que hacer.

Solo has de pensar conscientemente en cómo llevar la bicicleta si algo cambia, por ejemplo si hace mucho viento o si se te pincha una rueda. Cuando sucede algo inesperado como esto, el cerebro se ve obligado a modificar sus predicciones sobre lo que sucederá a continuación. Si hace bien su trabajo, te adaptarás al viento fuerte e inclinarás el cuerpo, para no caer.

¿Por qué es tan importante que el cerebro prediga qué sucederá a continuación? Nos ayuda a equivocarnos menos e incluso puede llegar a salvarnos la vida.

Por ejemplo, cuando un jefe de bomberos ve un incendio, inmediatamente toma decisiones sobre la mejor manera de colocar a sus hombres. Su experiencia pasada le ayuda a prever lo que podría suceder y a escoger el mejor plan para extinguir el fuego. Su cerebro puede predecir inmediatamente el resultado de distintos planes y

puede eliminar los malos o peligrosos sin arriesgar la vida de sus hombres en la vida real.

¿Y qué tiene que ver todo esto con tu pregunta sobre las cosquillas?

Tu cerebro predice continuamente tu conducta y cómo se sentirá tu cuerpo en consecuencia: por eso no puedes hacerte cosquillas. Otras personas sí que pueden hacerte cosquillas, porque pueden sorprenderte. No puedes prever cómo te las harán.

Y este conocimiento lleva a una verdad muy interesante: si construyeras una máquina que moviera una pluma, pero la pluma se moviera con una demora de un segundo, sí que podrías hacerte cosquillas. Porque los resultados de tu conducta te sorprenderían.



¿Quién tuvo la primera mascota?

Celia Haddon

Escritora y experta en mascotas

La verdad es que no sabemos cómo se llamaba la persona que tuvo la primera mascota, pero sí sabemos que, probablemente, la primera mascota fue un perro. Los perros viven junto a las personas desde hace miles de años; de hecho, hay quien cree que desde hace unos cuarenta mil. Es posible que se tratara de perros sin dueño, que seguían a las tribus humanas que cazaban y recolectaban alimentos. Sin embargo, quizá se trataba a algunos como a mascotas y como a compañeros que participaban en la caza.

Uno de los primeros perros mascota que conocemos es un cachorro enterrado en una tumba humana hace unos diez o doce mil años en el país que ahora conocemos como Israel. En la misma tumba había una mujer con la mano sobre el cuerpo del cachorro, casi como si lo acariciara. Quizá quiso que la acompañara en el cielo o en el otro mundo.

En el antiguo Egipto los perros también eran mascotas. Hemos encontrado imágenes en tumbas, a veces incluso con sus nombres. Tenían nombres como *Ébano*, *Negrito* o *Grande*. Los romanos también tenían perros y les ponían nombres como *Perla*, *Muñeco*, *Mini* o *Fiel*.

Es probable que los gatos empezaran a vivir cerca de las personas en el Neolítico, cuando se descubrió la agricultura. El que quizá fue el primer gato mascota fue enterrado en su propia tumba hace unos nueve mil años, en la isla que ahora llamamos Chipre. A unos cuarenta centímetros de la tumba felina había otra humana. Es posible que el gato perteneciera a esa persona.

Los gatos también fueron mascotas en el antiguo Egipto y conocemos el nombre de uno de los primeros apasionados de los gatos. Se llamaba Baket III y vivió hace unos cuatro mil años. ¡En su tumba hay un grabado de un gato que se enfrenta a un ratón! O el gato era muy pequeño o la rata muy grande, porque ambos son del mismo tamaño.

Los antiguos griegos y romanos también nos dejaron grabados, frescos y mosaicos de gatos. Por desgracia, y al igual que en la mayoría de los gatos de los grabados egipcios, no aparecen sus nombres, por lo que no sabemos cómo los llamaban.

¿Por qué son redondos los planetas?

Chris Riley

Escritor científico, presentador y profesor de universidad

Sabemos que la Tierra es redonda desde 1519, cuando el explorador portugués Fernando de Magallanes consiguió circunnavegarla sin caerse. Y, por supuesto, desde entonces hemos podido verla desde el espacio, primero con satélites y luego con personas.

En 1961, Yuri Gagarin se convirtió en la primera persona en volar alrededor de la Tierra, en solo 108 minutos. Durante la década siguiente, veinticuatro astronautas llegaron a la Luna y pudieron admirar nuestro redondo y azul planeta con sus propios ojos desde casi cuatrocientos mil kilómetros de distancia. La Tierra, la Luna y todos los planetas que hemos explorado en nuestro sistema solar mediante sondas espaciales son también redondos, o esféricos.

Para entender por qué todos los planetas son redondos tenemos que viajar al pasado. A un pasado muy anterior a la formación de la Tierra o del Sol. Imagina que flotamos en el espacio sobre una gigantesca nube de gas y de polvo. Una nube enorme, compuesta fundamentalmente de hidrógeno, helio y unos cuantos elementos y compuestos químicos más.

Ahora, aceleramos en el tiempo y vemos cómo una especie de descarga eléctrica recorre toda la nube. La descarga procede de una estrella cercana, que ha llegado al fin de su ciclo vital y ha explotado hace poco. A medida que la descarga atraviesa la nube, comprime el polvo y los gases, los agita y deja tras de sí una especie de cola en espiral.

Las nuevas espirales de gas y de polvo son ligeramente más densas que el entorno, por lo que empiezan a atraer más materia hacia ellas. Esta fuerza de atracción es lo que conocemos como «gravedad». Cuanto más crecen estas masas giratorias, mayor es su fuerza gravitacional. Aumentan de tamaño rápidamente, y algunos chocan y se convierten en una masa todavía mayor. La fuerza de la gravedad ejerce la misma atracción en todas direcciones y hacia el centro, lo que garantiza que estos jóvenes planetas adquieran rápidamente una forma esférica.

Sin embargo, al vivir en el planeta te habrás dado cuenta de que no es una esfera lisa. Las montañas y los valles hacen que su superficie sea muy abrupta. Y también te habrás dado cuenta de que no hay montañas tan altas que lleguen al espacio. La fuerza de la gravedad las atrae hacia el centro, lo que garantiza que las montañas que podrían crecer demasiado vuelvan a hundirse hacia el interior del planeta, caliente y fundido; así, el planeta mantiene una forma aún más esférica.

Bueno... casi esférica. Las mediciones modernas del tamaño de la Tierra han revelado que no es completamente esférica. La rotación de los planetas lanza a su

ecuador contra la ley de la gravedad, por lo que la forma esférica queda algo aplastada. En el caso de la Tierra, este efecto hace que su diámetro sea unos cuarenta kilómetros más amplio en el ecuador que en los polos.

¿Puede una abeja picar a otra?

George McGavin

Entomólogo

Sí, puede. Hay unas veinte mil especies de abejas en el mundo, pero nos centraremos en las abejas de la miel y en los abejorros. Hay especies sin aguijón, pero, por lo general, las abejas hembra tienen un aguijón para defender a su colonia de enemigos que podrían robarles la miel o incluso comerse a las propias abejas. Las abejas macho no tienen aguijón y no hacen nada en la colonia, a excepción de algunos que copulan con la abeja reina.

Las abejas de la miel atacan a cualquier abeja obrera de otra colonia que quiera entrar en la suya, pero las reinas solo atacan y matan a otras reinas rivales. Las reinas recién formadas exploran la colonia, en busca de las celdas donde se desarrollan otras reinas. Cuando las encuentran, las pican y las matan.

Los abejorros también atacan a las obreras de las otras colonias. Aunque pueden picarlas y matarlas, normalmente se limitan a morderlas para ahuyentarlas. En algunos casos, las intrusas consiguen esconderse en el nido y son aceptadas como nuevos miembros de la colonia.

Los abejorros también se pelean y se atacan dentro del propio nido. La explicación es complicada, pero podríamos resumirlo en que es un modo de controlar la cantidad de machos en la colonia. ¿Y por qué necesitan reducir el número de machos? Porque los obreros macho ponen huevos no fertilizados, que se convierten a su vez en machos, pero lo que la colonia necesita en realidad son obreras.

Las obreras de algunas especies de abejas tienen una técnica especial para matar a grandes depredadores, como las avispa gigantes: forman una bola a su alrededor y, a medida que los cientos de abejas hacen vibrar los músculos de las alas, la temperatura y el dióxido de carbono en el interior de la bola aumentan, con lo que la avispa muere.



¿Por qué cocemos la comida?

Heston Blumenthal

Chef



Lo cierto es que no estamos obligados a cocer la comida. Antes de que los seres humanos descubrieran el fuego, probablemente hace 1,5 millones o 2 millones de años, se alimentaban de frutos secos y de bayas, que no es necesario cocinar, igual que los animales salvajes. Y también comían carne cruda y pescado, lo que probablemente no resultaba demasiado agradable: muy duro y muy poco sabroso.

Lo raro es que creemos que, incluso después de haber descubierto el fuego, tardamos mucho tiempo en darnos cuenta de que podíamos usarlo para cocinar. Las hogueras servían, fundamentalmente, para espantar a los animales. Hay científicos que creen que, posiblemente, a alguien se le cayó un trozo de carne o de pescado crudos en el fuego por accidente. Al cabo de un rato, se dieron cuenta de lo bien que olía, lo probaron y vieron que el calor había hecho que estuviera mucho más bueno. Y así empezamos a cocinar; al final, todo el mundo acabó haciéndolo, porque tiene tres efectos muy importantes sobre nuestra comida.

En primer lugar, ablanda y vuelve fáciles de comer muchos alimentos que, en crudo, resultan muy duros. Por ejemplo, piensa en una patata. Es muy dura pero, si la cocemos bien, podemos convertirla en un blandísimo puré de patatas. En segundo lugar, el calor hace que la comida sea más segura, porque a veces contiene microbios que podrían transmitirnos enfermedades. A la mayoría de los microbios no les gusta el calor. Al cocinar la comida, los matamos, y no nos ponen enfermos.

Por último (y este es el efecto más emocionante para un cocinero, como yo), el proceso de cocción puede transformar la comida en un plato con un aspecto, un olor y un sabor maravillosos. El calor cambia todo lo que toca. Por ejemplo, transforma la madera o el carbón en cenizas. Derrite poco a poco las velas. El calor no solo mejora la textura de los alimentos, sino que descompone los ingredientes en partículas repletas de sabor, y los combina para dar lugar a sabores nuevos. Transforma una salchicha rosa y blanda en algo tostado, jugoso y delicioso. O un pálido montón de masa en una maravillosa barra de pan, que luego podemos cocinar *otra vez* para convertirla en una tostada crujiente y sabrosa para desayunar.

Empecé a cocinar cuando aún era un niño, y para mí sigue siendo algo mágico. Presenciar el proceso es asombroso... ¡y comer el resultado todavía más!



¿Cómo sigues cuando vas perdiendo en un deporte?

Kelly Holmes

Atleta y ganadora de dos medallas de oro olímpicas

Lo primero que hay que saber es que todo el mundo pierde alguna vez en algo, y que no pasa nada por perder un partido o una carrera. Yo no he ganado todas las carreras en las que he participado. Y en la escuela tampoco ganaba siempre, pero me encantaba participar y siempre me esforzaba por hacerlo mejor la próxima vez.

A los doce años participé en mi primera carrera importante, y quedé segunda. Aunque me decepcionó, me sirvió para esforzarme de verdad en hacerlo mejor la siguiente vez, porque quería ganar. Tampoco pasa nada por sentir decepción al perder, porque significa que de verdad quieres hacerlo mejor.

Recuerda que no ganar no siempre significa fracasar. Lo verdaderamente importante es marcarse objetivos. Antes de las carreras o de las sesiones de entrenamiento, me reunía con el entrenador y escribíamos un objetivo: o bien el tiempo que intentaría conseguir o bien cómo plantearía la carrera. No importaba cuánta gente llegara antes que yo; cumplir el objetivo que había fijado con el entrenador era bastante.

Si te centras en tus objetivos, cada vez lo harás mejor.

También es importante saber que, si llegas a una carrera o a un partido sabiendo que tú o tu equipo ganaréis sin esfuerzo, deberías retarte a ti mismo y aprovechar la ocasión como una prueba, para hacerlo mejor la próxima vez que la competencia sea más dura.

No se consiguen victorias de la noche a la mañana. Hay que entrenar mucho y acordarse de entrenar las partes que nos gustan menos. Por ejemplo, cuando corría tenía que hacer muchos simulacros de carrera, que me resultaban aburridos. Pero sabía que me ayudaban a ser más rápida. Solo perdemos de verdad si no damos el cien por cien en los entrenamientos y en las competiciones, porque podemos sentir que nos hemos fallado a nosotros mismos.

Lo más importante es esto: ¡no te olvides de disfrutar del deporte, porque ese es precisamente el motivo por el que empezaste!

¿Por qué hay guerras?

Alex Crawford

Corresponsal de guerra

Hay guerras porque las personas no hablan lo suficiente. He entrevistado a combatientes afganos que odian a Occidente. Y yo vengo de Occidente, quizás igual que tú. Es la parte del mundo que incluye al Reino Unido y Estados Unidos, por ejemplo. Afganistán es un país donde soldados británicos y estadounidenses llevan años luchando contra el ejército talibán. Cuando los talibanes se reúnen conmigo se quedan asombrados, porque, a menudo, no solo soy la primera persona occidental que conocen, sino que, además, soy una mujer.

Cuando empezamos a hablar de nuestras familias y de nuestros hijos, y de lo que muchos occidentales piensan de ellos y de la guerra, su actitud hacia mí cambia por completo. Nos damos cuenta de que no somos tan diferentes. Los dos queremos la paz.

La mayoría de las veces, las guerras suceden porque los gobiernos, que toman decisiones por nosotros, tienen miedo. Es un poco como cuando estás en el patio tú solo, porque tu mejor amigo no ha venido hoy a clase, y el otro «grupo» empieza a insultarte. ¿Qué te apetece hacer? Estoy segura de que, a veces, lo que quieres es devolverles los insultos. Y cuando uno empieza a pelear, cuesta mucho, muchísimo, ser el primero en parar y en admitir que lo ha hecho mal. Lo mismo pasa cuando hablamos de países.

¿Por qué vamos al lavabo?

Adam Hart-Davis

Escritor

Bueno... yo voy cuando necesito ir. Y a veces es una verdadera emergencia.

Necesitamos hacer pis y caca por distintos motivos. Cuando la vejiga se llena, tenemos ganas de hacer pis. La vejiga es como una bolsa de piel blanda y que se encuentra en la parte inferior del abdomen. El pis (u orina) se acumula en la vejiga, que se hincha igual que un globo cuando lo soplas.

Cuando está casi llena, envía una señal de aviso al cerebro, y es entonces cuando tenemos ganas de orinar. La parte de debajo de la vejiga está cerrada con un anillo elástico, el esfínter, que es como la goma que usamos para cerrar los globos. Cuando vamos al lavabo, relajamos el anillo, que se abre y deja salir la orina.

Necesitamos comer proteínas a diario, para poder construir y reparar los músculos del cuerpo. Las encontramos en los huevos, la leche, la carne, el pescado, el queso y las legumbres. El cuerpo descompone las proteínas de estos alimentos y construye sus propias proteínas, como si jugara al Lego. Todas ellas contienen nitrógeno, que necesitamos para los músculos.

El problema es que hay que comer mucho nitrógeno para estar seguros de obtener el suficiente, y el que sobra nos es tóxico, así que tenemos que eliminarlo. El organismo lo hace llevándolo al hígado, que lo transforma en otra sustancia, la urea. Si bebemos el agua suficiente, el torrente sanguíneo transporta la urea a los riñones. Los riñones filtran todos los productos reciclables y dejan la urea disuelta en agua: la orina.

Los pájaros no pueden beber demasiada agua, porque pesarían tanto que no podrían volar. Por eso eliminan el nitrógeno produciendo ácido úrico en lugar de urea. El ácido úrico es blanco y sólido, y eso explica que los pájaros no hagan pis, sino cacas con partes blancas.

Necesitamos hacer caca por dos motivos. El primero es que tenemos que eliminar la fibra no digerida, que se compone de las partes duras de las plantas. Todos nos repiten sin cesar que tenemos que comer mucha fibra, y los envases de comida tienen etiquetas que reflejan el contenido en fibra. La mayoría de los alimentos se digieren en el intestino delgado, que es un tubo flexible de la anchura del pulgar y de unos cinco o seis metros de longitud. El intestino empuja la comida hacia delante, tarea que resulta mucho más fácil si hay trozos sólidos de fibra contra los que hacer presión. Por lo tanto, la fibra que no podemos digerir nos ayuda a digerir el resto de los alimentos.

También necesitamos hacer caca para eliminar los restos de glóbulos rojos gastados. Los glóbulos rojos transportan el oxígeno desde los pulmones al resto del

cuerpo, gracias a lo cual pueden funcionar el cerebro y los músculos. La hemoglobina es la sustancia encargada de transportar el oxígeno. Cuando la hemoglobina «caduca», la sangre la lleva al hígado, que recoge las partes reciclables y envía el resto para que se convierta en parte de la caca. Cuando la hemoglobina se desgasta se transforma en una sustancia marrón, la bilirrubina. Por eso la caca es de ese color.

Y por eso vamos al lavabo.



¿Por qué rugen los leones?

Kate Humble

Presentadora de programas sobre la naturaleza

Imagina que mañana tienes un partido en la escuela y no encuentras las zapatillas de deporte. Las has buscado por todas partes. En el armario, bajo la cama y en el alféizar de la ventana, porque estaban apestando la habitación. Y nada. Vacías el armario, vacías la mochila del colegio y levantas la cama del perro, no vaya a ser que te las haya robado. Han desaparecido. Solo puedes hacer una cosa. Llamar a mamá. «¡Mamá!».

No te oye, así que pruebas de nuevo, pero levantas la voz: «¡MAMÁAAA!».

Pero está en la cocina, fregando platos y cantando al son de la radio. Así que respiras hondo, llenas los pulmones de aire y gritas con todas tus fuerzas: «¡MAMÁAAAAAAAAAAAA!».

Viene a toda prisa, asustada y convencida de que te has caído por las escaleras y te has roto las dos piernas. Lo que no es cierto, claro está. Sin embargo, has conseguido llamar su atención. Te has comunicado con ella.

Todos los animales se comunican entre sí. Los primates, como los monos y los gorilas, usan sistemas de comunicación parecidos a los nuestros. Además de emitir varios sonidos, se valen de expresiones faciales y de gestos. Las mariquitas usan el color para mantener a raya a los depredadores. Las alas rojinegras son como una señal de peligro que advierte: «¡Aléjate, soy peligrosa!».

Los delfines chasquean y gritan, pero también salpican en el agua con las colas o saltan al aire para volver a caer de panza al agua. Los planchazos de los delfines son el equivalente de entrar en Facebook y explicar a todos tus amigos que acabas de escuchar la última canción de tu grupo preferido y que es fantástica. Solo que los delfines prefieren los peces a los grupos de música. ¿Y los leones? Braman, gimen, gruñen, sisean, bufan, maúllan y, por supuesto, ¡RUGEN!

La mayoría de los leones en libertad viven en África, normalmente en los grandes espacios abiertos y de hierbas altas que conocemos como sabana. Viven en grupos, o manadas, que suelen estar compuestas por uno o dos machos y cuatro o cinco hembras. Cada manada tiene un territorio, que los machos defienden, para garantizar que otros leones no se coman sus antílopes (que les encantan) ni les roben a sus hembras. Con frecuencia, se trata de territorios muy extensos; el rugido es una manera de defenderlo y de hacer saber a otros leones que están a punto de entrar en el terreno de otro león.

Si un león macho se encuentra con un león rival, rugirá para asustarlo. Los rugidos también son una manera muy útil de mantenerse en contacto con el resto de la manada; es como enviar mensajes de texto, pero en versión ruidosa. Si un león

quisiera presumir de verdad, podría rugir a OCHO KILÓMETROS de tu casa y conseguir que lo oyeras.

Sin embargo, un león no te ayudará a encontrar las zapatillas deportivas. La única que puede hacerlo es tu madre.

¿Por qué tenemos dinero?

Robert Peston

Editor de economía de la BBC

¿Cómo sería un mundo sin dinero? Muy complicado. Por ejemplo, imagina que quisieras comprar una *pizza*. Irías a la pizzería y pedirías una. Sin embargo, recuerda que no existe el dinero: ¿cómo convencerías al pizzero para que te la diera? Él, como tú, necesita y quiere cosas. Así que, quizás, estaría dispuesto a intercambiar la *pizza* por algo que tuvieras o que pudieras hacer. Pero ¿qué sucedería si no tienes nada que el pizzero quiera? No podrías llevarte la *pizza*, lo que sería muy decepcionante, ¿no?

Ahora, ponte en el lugar del pizzero. Necesita comprar harina, tomates y queso para hacer la *pizza*. Sin embargo, si no hubiera dinero, ¿cómo convencería al agricultor para que le proporcionase la harina, los tomates y el queso que necesita? Podría ofrecerle varias *pizzas* a cambio de los ingredientes, pero es probable que haya un límite a las *pizzas* que el agricultor quiere o puede comer, por deliciosas que estén.

Por eso inventamos el dinero. Sí, lo inventamos. No cayó del cielo. No crece en los árboles. Sencillamente, hace miles de años, decidimos que otorgaríamos un valor concreto a trocitos de metal, y que intercambiaríamos esos trocitos de metal por las cosas que queremos. Ahora, el dinero puede ser de papel, de plástico y electrónico. Sin embargo, lo más importante del dinero es que es algo sobre cuyo valor todos nos hemos puesto de acuerdo, así que podemos cambiarlo por las cosas que queremos.

El pizzero está encantado de aceptar dinero a cambio de la *pizza*, porque sabe que el agricultor lo aceptará a cambio de los ingredientes, y el agricultor sabe que podrá usar el dinero para comprar lo que quiera (como semillas y abono).

El dinero es una de las cosas más asombrosas que hemos inventado, aunque nadie sabe el nombre del brillante inventor.

¿Quién escribió el primer libro del mundo?

Martyn Lyons

Historiador y profesor de universidad

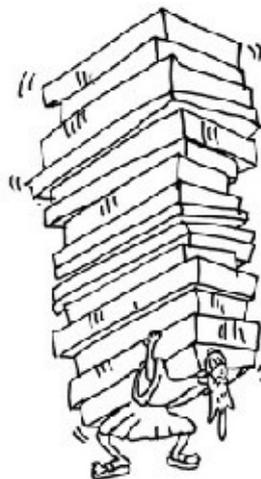
Hace ya tantísimo tiempo que nadie lo sabe. Es un misterio. Lo que sí puedo hacer es hablarte de algunos de los primeros libros que se escribieron.

No eran de papel. Hace muchísimos años, en China los libros se hacían con fragmentos de madera de bambú. Los fragmentos se unían con un cordel y se escribía sobre ellos. Las letras no iban de lado a lado, sino de arriba abajo. Desde el primer trozo de madera hasta el último.

La primera persona que fabricó papel se llamaba Cai Lun. Era chino, llevaba una túnica larga y llevaba el cabello atado en una coleta. Cai Lun hizo papel a partir de retales y de ropa vieja. Así que, si tiraras una camiseta vieja, Cai Lun la convertiría en una libreta. Por cierto, lo de la camiseta es broma. No la tires, métela en la lavadora.

Los chinos creían que el anciano Confucio era muy sabio. Querían escribir todo lo que decía, para poder recordarlo, y grabaron todas sus palabras en cincuenta piedras enormes, cada una tan grande como una persona. Es el libro más pesado que se haya escrito jamás. Tardaron ocho años en escribirlo y se necesitaron doscientas personas para transportarlo.

La primera gran biblioteca del mundo estuvo en Egipto. Los libros de la biblioteca no tenían páginas, sino que estaban escritos sobre un papel enrollado, llamado pergamino. ¿Te imaginas una biblioteca repleta de libros que parecen rollos de papel higiénico gigantes? Un día, la librería se incendió y todos los libros se quemaron. Fue terrible. No dejes que a tus libros favoritos les pase nada parecido.



¿Por qué tienen trompa los elefantes?

Michaela Strachan

Presentadora de programas sobre la naturaleza

¿Porque una trompeta les quedaría fatal! No, en serio, los elefantes tienen trompa por varios motivos. Lo que un elefante puede llegar a hacer con la trompa es verdaderamente asombroso. La usan para comer, beber, ducharse, abrazar, tocar, oler, nadar, derribar árboles, recoger cosas del suelo y pelear.

De hecho, no hay ningún animal que tenga una nariz mejor ni más útil que la de un elefante. La trompa es, a la vez, nariz y labio superior. Es fuerte, flexible y delicada. Imagina que pudiéramos hacer con los brazos lo que un elefante puede hacer con la trompa. Con los brazos podemos tocar, coger objetos y abrazar, pero ciertamente con ellos no podemos oler, ducharnos ni beber agua.

La trompa de los elefantes es muy fuerte. Tan fuerte que puede arrancar árboles. Al mismo tiempo, puede ser increíblemente delicada. Tanto que puede coger un lápiz o un cacahuete. También es muy larga, para alcanzar las hojas más altas de las copas de los árboles, o para llegar al agua del río y beber o ducharse. Además de agua, también puede lanzarse tierra sobre el cuerpo, para protegerse de las picaduras de los insectos.

¿Alguna vez has visto nadar a un elefante? Si el agua es demasiado profunda, utiliza la trompa para bucear con tubo. ¿Qué te parece? ¡Ojalá yo pudiera hacer lo mismo con el brazo! Los elefantes tienen trompas enormes porque son animales gigantescos, con piernas largas y una cabeza colosal. La trompa cumple una función vital para la alimentación, y cuenta con cuarenta mil músculos y tendones, además de con una punta extraordinariamente sensible.

Los elefantes necesitan más de un año para aprender a usar bien la trompa, y observar a una cría de elefante mientras aprende a coordinar todos esos músculos puede ser muy divertido. ¡He visto a elefantes pintar con la trompa! Obviamente, estaban en cautividad, pero el resultado fue una obra de arte.

¿Por qué hay gente cruel?

Oliver James

Psicólogo

¿Alguna vez te han reñido tus padres por algo que no era culpa tuya? Probablemente te habrás enfadado mucho, muchísimo, y quizá te habrás puesto algo triste.

Bueno, es posible que después hayas hecho algo para molestar a otro niño. Por ejemplo, quizá se trata de tu hermano o de tu hermana, y sabes lo mucho que se enfadan cuando les escondes su juguete preferido, o si les recuerdas lo malos que son en matemáticas. O quizá sea alguien de clase, y sabes cómo hacerle enfadar, por ejemplo diciéndole que hay pescado para comer, cuando sabes que no soporta el pescado, o insultándole.

Por eso es cruel la gente. Alguien les ha hecho algo que les ha hecho enfadar o les ha puesto tristes. Y quieren dejar de sentirse así. Así que intentan hacer que *otra persona* se enfade o esté triste. Es como usar a los demás como si fueran una papelera o un basurero. Tienen una emoción que no quieren, así que intentan pasártela a ti. Después, durante un ratito se sienten mejor. Piensan: «¡Menos mal que me he deshecho de esa porquería!».

Sin embargo, en realidad no funciona: esa «porquería» tiene la mala costumbre de volver, como cuando lanzas algo al mar o a un estanque y vuelve a salir a la superficie. Es muy posible que se arrepientan de haberse portado mal. Quizá tengan pesadillas al respecto o estén muy irritables. O quizá se pongan tristes y lloren.

O quizá tampoco se arrepientan demasiado. Y como se portan mal con tanta gente, nadie los aprecia mucho. Lo que aún los hace enfadar más y los pone más tristes. Y entonces vierten más porquería sobre las personas que les rodean. Y la situación no hace más que empeorar. Acaban sintiéndose como si estuvieran en medio de un vertedero enorme.

La próxima vez que alguien sea cruel contigo, hazte esta pregunta: «¿Por qué estará tan triste esta persona? ¿Qué le habrá hecho enfadar tanto o le habrá puesto tan triste que tenga que portarse mal conmigo?».

Lo más extraño es que, si reaccionas así, no te sentirás tan mal.

¿Cómo hacen los árboles el aire que respiramos?

David Bellamy

Botánico y conservacionista

Todos los árboles, plantas y animales que comparten con nosotros este maravilloso planeta necesitan tres gases invisibles para crecer y estar sanos. Estos tres gases mágicos son el dióxido de carbono, el vapor de agua y el oxígeno. Son los tres elementos principales de todos los seres vivos y, sin ellos, no habría vida en la Tierra.

Cada vez que inspiras, te llenas los pulmones de aire fresco que contiene oxígeno. El cuerpo necesita mucho oxígeno para funcionar, así que lo consume rápidamente y lo sustituye por dióxido de carbono. Cuando espiras, lanzas el dióxido de carbono al aire.

Todas las plantas, incluidos los árboles, absorben dióxido de carbono y agua del aire. Utilizan la energía de la luz del sol para transformar estos gases en azúcares y otros nutrientes básicos que las ayudan a crecer. Y, durante este proceso, liberan oxígeno a la atmósfera.

Es lo que conocemos como fotosíntesis y es la única fuente de azúcares y de oxígeno para todos los seres vivos.

Obviamente, las personas y las plantas no respiramos de la misma manera. Nosotros obtenemos el oxígeno a través de la nariz y de la boca, que están conectadas con los pulmones, que, a su vez, bombean los gases vitales. Las plantas no tienen pulmones, pero cuentan con muchos orificios de respiración distribuidos por las hojas y los tallos, y por donde entran y salen los gases. Los orificios están conectados entre ellos gracias a un sistema de tuberías ocultas, donde tubos muy finitos transportan el agua desde las raíces más profundas de la planta, hundidas en la tierra húmeda, hasta las hojas más altas.

Todas las plantas hacen lo posible para mantener estos tubos llenos de agua; sin embargo, cuando las hojas están demasiado calientes o el suelo demasiado seco, cierran los orificios de respiración, para ahorrar agua. Cuando están abiertos, el agua se evapora por ellos. Y, al mismo tiempo, la planta absorbe dióxido de carbono.

Me gusta cantar mientras trabajo en el jardín, porque sé que las plantas me agradecen el dióxido de carbono que emito. No puedo oírlas, claro está, pero sé que el dióxido de carbono las ayuda a desarrollar más flores, frutas, cereales y verduras.

Quizá te parezca que crear vida a partir de gases invisibles y de rayos de sol es cosa de magia, pero lo cierto es que sucede en todo el mundo, a tu alrededor y al mío. Y me alegro mucho de que sea así, porque si el proceso se detuviera, yo no estaría aquí para responder a tu fantástica pregunta.



Si el universo surgió de la nada, ¿cómo se convirtió en algo?

Simon Singh

Escritor científico

Los científicos han hallado pruebas que sugieren que el universo surgió tras una explosión gigantesca a la que han llamado *Big Bang*. Todos los trocitos que componen las galaxias, las estrellas y los planetas actuales aparecieron súbitamente después de la explosión. De hecho, el *Big Bang* creó el espacio. Y lo que resulta aún más extraño: el *Big Bang* también creó el tiempo.

Debido a la naturaleza explosiva del *Big Bang*, el universo está en expansión desde el mismo momento en que se creó. Esto significa que las galaxias han ido alejándose entre sí y que seguirán alejándose en el futuro. De todos modos, es posible que la fuerza de la gravedad cambie las cosas.

La gravedad es una fuerza de atracción, es decir, intenta juntar las cosas. Por eso, cuando te caes, caes hacia abajo, hacia la Tierra, y no hacia arriba, alejándote del suelo. La gravedad te atrae hacia la Tierra y te une a ella. La gravedad significa que cada elemento del universo es atraído por todos los demás.

Por lo tanto, es posible que, en un futuro muy lejano, la gravedad ralentice la expansión del universo, la detenga y la invierta. Eso significaría que el universo empezaría a contraerse.

Por lo tanto, en un futuro muy, pero que muy lejano, el universo podría sufrir lo opuesto del *Big Bang*, lo que algunos llaman *Gib Gbab* (*Big Bang* escrito al revés), o *Gran Implosión*. Esto podría llevar a un Gran Rebote y a otro *Big Bang*, etc. etc. La historia del universo sería *Big Bang*, Gran Expansión, Gran Detención, Gran Implosión, Gran Rebote, *Big Bang*...

En otras palabras: el universo no surgió de la nada, sino de la implosión de un universo anterior. Nuestro universo es una versión reciclada de un universo previo.

Por desgracia, no tenemos demasiadas pruebas que demuestren que la teoría del universo reciclado es correcta. De hecho, hay pruebas que indican que el universo no puede invertir su expansión. Así que los científicos siguen estudiando este misterio.

Mientras esperamos una respuesta científica, vale la pena que recordemos a San Agustín, un filósofo cristiano del siglo IV que se enfrentó a un misterio parecido. En lugar de «¿Qué había antes del *Big Bang*?», alguien le preguntó: «¿Qué hacía Dios antes de crear el mundo?». Contestó que había estado muy ocupado creando el infierno, para enviar a todo el que hiciera este tipo de preguntas.

¿Por qué hay personas con distintos colores de piel?

Carl Zimmer

Escritor científico

Empezaremos por explicar cómo adquiere la piel su color. La piel contiene células especiales que fabrican grupos de moléculas oscuras a las que llamamos pigmentos. Hay grupos de distintos colores que, al combinarse, pueden dar lugar a todavía más colores. Y cuanto más pigmento haya en la piel, más oscuro será su color. Las personas muy pálidas de, por ejemplo, Suecia, producen muy poco pigmento. Las personas de piel muy oscura en Senegal (África) producen mucho pigmento.

Para saber por qué la gente tiene piel de distinto color, tenemos que entender los beneficios que nos ofrecen los pigmentos. El pigmento de la piel actúa como un protector solar natural. La luz del sol contiene energía peligrosa que puede producir quemaduras e incluso una enfermedad que se llama cáncer. Cuando la luz del sol peligrosa llega a la piel, el pigmento puede atraparla e impedir que perjudique a la persona. En África, el sol es muy intenso, por lo que la piel oscura es un potente escudo protector contra el cáncer.

Sin embargo, si no nos llegara la luz del sol, también nos pondríamos enfermos. La necesitamos para fabricar vitamina D, que el cuerpo necesita para mantenerse sano. En África, hay tanta luz solar que la cantidad necesaria puede atravesar hasta la piel más oscura. Sin embargo, en Europa la luz no es tan potente, por lo que si la piel fuera demasiado oscura, quizá no dejaría pasar la cantidad necesaria para producir vitamina D. Por eso, las personas con antepasados europeos tienen la piel más clara. De todos modos, los europeos con piel clara no sufren más cáncer de piel, porque en Europa hay menos luz de sol.

¿Los polos Norte y Sur acabarán por derretirse del todo?

Gabrielle Walker

Escritora y presentadora sobre el cambio climático

Los polos Norte y Sur están rodeados de hielo, y existe la posibilidad de que ese hielo se derrita en el futuro. Para entender por qué, quizá sea mejor que pensemos en el norte y en el sur por separado.

El Polo Norte es un punto en «la cima» del mundo y está rodeado de un océano muy frío. En el Polo Norte viven muchos animales fabulosos, como osos polares, ballenas y morsas enormes con mostachos y colmillos muy largos. Todos ellos viven en y cerca del agua.

Como hace tanto frío, la parte superior de este océano está congelada, sobre todo durante los meses de invierno. Se trata de un hielo muy grueso, tanto que, a veces, es posible conducir sobre él, con motos o tractores de nieve, pero puede fundirse rápidamente con la llegada del verano. De hecho, ya está sucediendo. Como consecuencia del cambio climático, el hielo del océano del Polo Norte lleva décadas fundiéndose y algunos veranos solo queda medio casquete polar, en lugar de uno completo. Por eso hay tanta gente preocupada por los osos polares y por si el ser humano también empezará a sufrir las consecuencias del calentamiento global.

El Polo Sur está un poco más a salvo, porque hay muchísimo hielo y mucho más grueso. En lugar de ser un océano congelado, es un continente helado gigantesco, la Antártida. En el centro, el hielo es tan grueso que, en realidad, caminaríamos sobre una montaña de hielo de más de tres kilómetros de altura.

En los bordes de la Antártida viven muchos pingüinos (y sí, son tan graciosos como parecen). Pero en el centro hace tanto frío y el hielo es tan grueso que no hay vida en absoluto, a no ser que contemos a los científicos que se asientan allí para estudiar el hielo y la nieve.

Un grupo de científicos estadounidenses que tienen una base permanente en el Polo Sur han clavado un poste, que se parece a los postes blancos y rojos de los barberos, y junto al que uno puede fotografiarse. O, mejor aún, si haces el pino sobre el poste, le pides a alguien que te haga una foto y luego pones la foto cabeza abajo, parecerá que estás colgando del final del mundo.

Sin embargo, sabemos que el hielo de la Antártida también se está fundiendo, especialmente en los bordes, y que podría llegar a desaparecer por completo. Y eso no sería demasiado bueno para los seres humanos, porque, al fundirse el hielo aumenta el nivel del mar, lo que puede suponer un problema para las personas que viven cerca de la costa en todo el mundo. Sin embargo, podría ser bueno para la Antártida, porque el centro, que ahora es demasiado frío para permitir la vida, quizá sería habitado por los animales. Hace cien millones de años, el mundo era tan cálido

que los dinosaurios vivían en pantanos templados en el Polo Sur. Si el hielo vuelve a fundirse, ¿quién sabe qué habitaría de nuevo ese territorio?

¿De dónde viene el «bien»?

A. C. Grayling

Filósofo

Usamos la palabra «bien» o «bueno» para referirnos a lo que nos gusta, a lo que hace que la vida sea mejor y a las cosas amables que la gente hace por los demás. Decimos que una persona es buena cuando es honesta y amable con los demás, cuando cumple sus promesas y cuando intenta hacerlo lo mejor posible. La bondad es muy importante, porque contribuye a que el mundo sea un lugar mejor de verdad.

La naturaleza de la bondad ha sido objeto de debate desde que empezamos a preguntarnos «¿Cuál es la manera correcta de comportarnos y de tratar a los demás?». Los filósofos griegos iniciaron entonces un debate sobre la bondad que ha llegado hasta nuestros días. Nos enseñaron que la bondad no solo tiene que ver con lo que hacemos, sino también con lo que pensamos. Es decir, las actitudes son importantes porque son el origen de la conducta; por lo tanto, todos deberíamos pensar sobre la manera correcta de vivir y de actuar.

Así que todos deberíamos formularnos la siguiente pregunta: ¿qué creo que está bien?, ¿por qué lo pienso? Estoy a punto de hacer algo: ¿está bien o no? Cuando te plantees estas preguntas, asegúrate de que las respuestas convencerían también a otras personas: ¡es demasiado fácil convencerse a uno mismo!

Pensar sobre la bondad para poder hacer cosas buenas requiere hablar con otras personas, aprender qué piensan otras sociedades y por qué, y preguntar por los motivos que llevan a las personas a pensar que algo está bien o mal.

La conclusión a la que llegamos después de este proceso es que el «bien» surge de la reflexión responsable y sensata sobre el efecto que nuestros pensamientos y nuestra conducta tienen sobre los demás y sobre el mundo que nos rodea.



¿Por qué está tan caliente el sol?

Lucie Green

Astrofísica

La pregunta de por qué el Sol es tan caliente ha intrigado a la humanidad durante milenios.

Al principio, se creía que el Sol era un enorme trozo de carbón encendido, pero ahora sabemos que se compone fundamentalmente de partículas de hidrógeno y que no se consume como lo hace el carbón. Lo que sucede es que el hidrógeno que hay en el núcleo del Sol se comprime hasta tal punto que acaba por juntarse y formar helio, que es otro gas.

La obra de Albert Einstein ayudó a los científicos a entender que, cuando estas partículas se unen, pueden liberar la energía necesaria para mantener el Sol encendido y caliente. La temperatura del centro del Sol llega a los quince millones de grados centígrados, pero en la superficie es mucho más baja y se queda en 5700 grados centígrados. El agua hierve a cien grados centígrados, así que imagina lo caliente que llega a estar el centro del Sol.

Ahora podemos estudiar nuestro Sol en gran detalle gracias a los telescopios espaciales, y hemos descubierto que la atmósfera solar es sorprendentemente caliente; de hecho, es mucho más caliente que la superficie del Sol y llega al millón de grados centígrados. Y resulta sorprendente, porque el calor procedente de la superficie solar no puede generar una atmósfera tan caliente. Los tórridos gases de la atmósfera aparecen brillantes bajo rayos X o luz ultravioleta. Los telescopios espaciales pueden ver los rayos X y la luz ultravioleta y han tomado imágenes que nos han ayudado a entender que la atmósfera es tan caliente debido a los inmensos campos magnéticos que pasan a través de esos gases.

Gracias a sondas espaciales como el SOHO, el Solar Dynamics Observatory o el observatorio Hinode, sabemos que estos campos magnéticos están en movimiento y en expansión constantes, y que generan erupciones solares y calientan los gases de la atmósfera del Sol hasta el millón de grados centígrados.

¿Qué animal corre mayor peligro de extinción en todo el mundo?

Mark Carwardine

Zoólogo y conservacionista

Hasta hace poco, la tortuga gigante de la isla Pinta era el animal más escaso que conocíamos. Solo quedaba un ejemplar vivo, al que llamamos *Solitario George*. Vivía en las islas Galápagos, en alta mar frente a la costa de Sudamérica, y se cree que alcanzó los cien años de edad. Desgraciadamente, falleció en 2012, lo que supuso la extinción de su subespecie.

También sabemos que el animal en peligro de extinción más famoso, el oso panda gigante, *no* es el que corre más peligro del mundo. Ciertamente, quedan muy pocos (los expertos creen que no quedan más que unos mil seiscientos pandas gigantes en los bosques de bambú de China) y es muy probable que la población esté disminuyendo. Sin embargo, muchos animales corren aún más peligro. Algunos ya han desaparecido en la naturaleza, aunque no se les considera oficialmente extintos, porque quedan algunos supervivientes en cautividad. Uno de estos animales es un tipo de loro, el guacamayo de Spix, del que sobreviven unos ciento veinte ejemplares, todos ellos en cautividad, ya sea en zoológicos o como mascotas.

Hay otros animales cuyas poblaciones en libertad son más numerosas, pero que se enfrentan a grandes amenazas, por lo que aún corren más peligro. A este respecto, podemos nombrar muchas especies conocidas, como el rinoceronte de Java, el tigre y el gorila de montaña. Sin embargo, entre esas especies también se encuentran la vaquita marina (una pequeña marsopa que vive frente a las costas mexicanas), el lémur dorado (un animal que recuerda a los monos y que vive en Madagascar), el adax (un antílope africano) y muchos otros animales de los que la mayoría de personas no han oído hablar jamás.

En conjunto, hay más de dos mil animales en *grave* peligro de extinción en el mundo (y estos son solo los que conocemos) y muchos miles más que corren peligro. Sin embargo, no todos están necesariamente condenados a la extinción. La ballena gris es un magnífico ejemplo de ello: después de que en 1946 se prohibiera su caza con fines comerciales, la población pasó de un par de centenares a la mucho más saludable cifra de 21 000. Por lo tanto, la buena noticia es que, si nos empeñamos de verdad en ello, los esfuerzos de conservación pueden salvar de la extinción a los animales en peligro.

¿Por qué las niñas tienen hijos y los niños no?

Sarah Jarvis

Médico y presentadora

Hasta cierto punto, las niñas y los niños se parecen bastante por fuera. Al fin y al cabo, tienen la misma cantidad de brazos, piernas, orejas y narices. Una de las mayores diferencias entre hombres y mujeres (además de la calva que a veces vemos en ellos) es que las mujeres tienen pechos, y los hombres no. Además, los hombres tienen pene, y las mujeres no. Dentro del cuerpo, los hombres y las mujeres también tenemos partes iguales y partes distintas. Por ejemplo, todos tenemos un corazón, que bombea sangre a todo el cuerpo. Y también tenemos pulmones, para respirar. Sin embargo, dentro de la zona del abdomen, las mujeres tienen un órgano que se llama útero. Normalmente es del tamaño de un huevo de gallina, pero puede hincharse, como un globo. Es hueco y, por dentro, tiene un revestimiento suave. Los hombres no tienen útero.

Los bebés se forman a partir de un óvulo femenino y un espermatozoide masculino. Se unen y se transforman en un bebé en un proceso muy complicado. Los bebés obtienen todo el alimento del cuerpo de su mamá antes de nacer. Dentro del útero, se unen a ella y obtienen todo lo que necesitan para crecer.

Los bebés también necesitan protección. Cuando nacen, casi no saben hacer nada, a excepción de comer, llorar y dormir. Sin embargo, cuando nacen ya tienen nueve meses. Antes de eso, ni siquiera pueden respirar solos.

Cuando una mujer se queda embarazada, el bebé flota sumergido en un líquido dentro del útero y no necesita respirar. Lo que sí necesita es crecer. Como el útero es tan flexible, el bebé puede crecer desde el tamaño de un guisante hasta el de cuatro paquetes de azúcar antes de tener que salir al exterior.

Y las diferencias no acaban cuando nace el bebé. Cuando una mujer tiene un hijo, sus pechos empiezan a producir leche, que contiene todo lo que el bebé necesita para crecer. Los papás son geniales en muchas cosas, ¡pero no pueden tener bebés!

¿Por qué los niños hacían todo el trabajo en la Inglaterra victoriana?

Claire Tomalin

Escritora

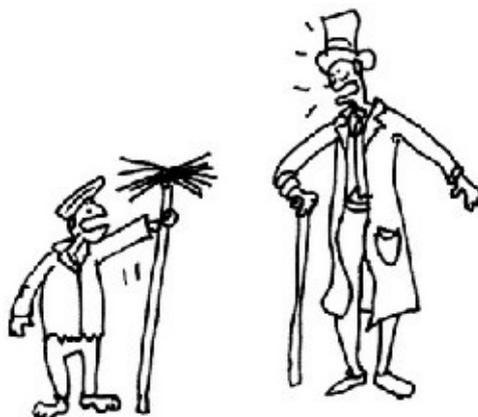
¡Los adultos también trabajaban mucho en la Inglaterra victoriana! Trabajaban como ingenieros de ferrocarril, científicos, obreros de fábrica, maestros, escritores, médicos y enfermeras. Lo que sucede es que los niños trabajaban tanto como ellos: algunos debían bajar a las minas y los que eran muy menudos eran obligados a deshollinar chimeneas. Aunque el Parlamento dictó varias leyes para poner fin a estas prácticas, se incumplieron durante años y los niños fueron obligados a introducirse en chimeneas hasta 1875, cuando la muerte de un niño que quedó atrapado a medio camino puso fin a tamaña crueldad. De todos modos, también había niños trabajando en las fábricas y los molinos.

Los niños ricos iban a la escuela, pero los pobres apenas tenían la oportunidad de ir. Muchos niños nacían en hospicios especiales para pobres, donde tenían que trabajar a cambio del alojamiento. Charles Dickens, el gran narrador de la era victoriana, describe en *Oliver Twist* lo mal que les trataban allí. Para empezar, prácticamente les mataban de hambre (¿te acuerdas de cómo castigaban a Oliver cuando pedía más comida?) y cuando solo tenían nueve o diez años les obligaban a trabajar como criados o aprendices. Oliver suplica que no le hagan trabajar como aprendiz de deshollinador. Luego, unos delincuentes lo secuestran, intentan convertirlo en carterista y lo obligan a entrar por una ventana diminuta en una casa en la que quieren robar.

Dickens sabía mucho sobre el trabajo infantil. A los doce años, tuvo que empezar a trabajar en una fábrica, donde envasaba betún. No soportaba el trabajo y deseaba ir a la escuela. En sus novelas describe a los niños callejeros de Londres. Está Jo, el niño que no sabe ni leer ni escribir y que consigue apenas sobrevivir con las limosnas que le dan por barrer un cruce, pero muere joven. Y Charley, la niña huérfana que consigue dar un techo y alimentar a su hermano y su hermana pequeños trabajando de lavandera, y que los deja encerrados mientras trabaja, por su seguridad. Jenny, otra niña, es discapacitada y apenas puede andar, pero se gana la vida cosiendo vestidos de muñecas. La gente del circo entrenaba a los niños para que actuaran como acróbatas o jinetes. La gente del teatro ponía a las niñas sobre el escenario en cuanto aprendían a andar, y las presentaban como «el bebé fenómeno».

Algunas personas buenas fundaron escuelas gratuitas para los niños de la calle, a los que ofrecían un mínimo de educación. Faltaban a muchas clases y, al volver, explicaban que habían estado en la cárcel. Dickens describe a un pequeño carterista

que contesta con insolencia al juez en el tribunal. Y aunque Dickens fue muy poco a la escuela, no se vio perjudicado por haber trabajado de niño y acabó convirtiéndose en un escritor de fama mundial. Ahora, todos los niños ingleses tienen acceso a la educación, pero en otras partes del mundo se les sigue obligando a trabajar jornadas largas y agotadoras.



¿Qué es la gravedad y por qué no la hay en el espacio?

Nicholas J. M. Patrick

Astronauta de la NASA

La gravedad es la fuerza de atracción que todos los objetos del universo ejercen sobre el resto de los objetos. ¡En el espacio la hay, y mucha!

Cuanto mayor sea un objeto y más cerca esté, mayor será la fuerza de la gravedad que ejerza sobre nosotros. La Tierra es muy grande y está muy cerca de nosotros, por lo que ejerce una gran fuerza gravitacional, que nos mantiene en el suelo e impide que salgamos volando hacia el espacio. Esta fuerza es lo que llamamos «peso». Todo lo demás ejerce también cierta fuerza gravitacional sobre nosotros; por ejemplo, la Luna también tira de nosotros, pero de forma tan leve que ni lo notamos. También atrae a los océanos de la Tierra, y es la causa de las mareas.

Sin embargo, la gravedad no solo existe aquí, en la Tierra, sino que ocupa todo el espacio. En nuestro sistema solar, la gravedad de nuestro gigantesco Sol alcanza a la Tierra y el resto de los planetas y es lo que los mantiene en órbita a su alrededor, del mismo modo que la gravedad de la Tierra mantiene a la Luna en su órbita.

Entonces, si la gravedad de la Tierra llega a la Luna y más allá, ¿por qué los astronautas no la *notan* cuando orbitan alrededor de la Tierra dentro de una nave espacial? ¿Por qué parece que «no pesamos nada» cuando estamos en órbita?

Es posible que la respuesta te sorprenda: cuando estamos en órbita, de hecho caemos hacia la Tierra debido a la fuerza de la gravedad. Y como caemos, no descansamos sobre ninguna superficie, por lo que no notamos nuestro peso en los pies y en las piernas. El motivo por el que no acabamos en el suelo cuando estamos en órbita en una nave espacial es que caemos *alrededor* de la Tierra. Avanzamos a más de 28 000 kilómetros por hora, tan rápido que la redondeada Tierra se aleja de nosotros a la misma velocidad a la que nosotros caemos hacia ella.

Como astronauta, he experimentado esta sensación de ingravidez durante semanas seguidas, en las lanzaderas espaciales *Discovery* y *Endeavour* y en la Estación Espacial Internacional. Cuando no trabajamos, disfrutamos de las vistas y practicamos nuestra técnica de flotación. Con un poco de práctica, aprendes a flotar sin moverte en medio de la estación... ¡hasta que la ligera brisa del aire acondicionado te empuja con suavidad hacia un respiradero!

¿Por qué no vivimos para siempre?

Richard Holloway

Escritor y presentador

Si viviéramos para siempre y nadie muriera, al cabo de unos pocos años el planeta estaría tan poblado que no podríamos movernos, ni jugar ni correr.

Sería como si cada vez viniera más gente a vivir a tu casa, pero no pudierais hacer reformas para ampliarla. Al principio quizá sería divertido, pero muy pronto no podrías sentarte, ni dormir solo en tu cama, ni jugar con tus juguetes, ¡habría demasiada gente!

Además, pronto nos comeríamos todos los alimentos del mundo, porque no habría bastante comida para todos, tendríamos mucha hambre, nos pondríamos enfermos y, probablemente, habría guerras para conseguir el poco alimento que quedara.

Lo peor de todo es que la vida sería terriblemente aburrida y cansada. Sería como ir a una escuela sin vacaciones ni recreo. Seguiría y seguiría, sin acabar nunca, y siempre pasaría lo mismo, una y otra vez.

Como no vivimos para siempre, nos emociona la idea de crecer, de tener hijos, de envejecer y morir, para dejar espacio para que nuestros hijos crezcan y tengan hijos, etc., etc., para siempre.

¿Cómo llega el agua a las nubes para que pueda llover?

Gavin Pretor-Pinney

Escritor y fundador de la Sociedad de los Amantes de las Nubes

Las nubes se componen de millones y millones de minúsculos fragmentos de agua. A veces son gotitas diminutas y otras son minúsculos cristales de hielo. Quizá te extrañe que el agua aparezca en el cielo sin que veamos cómo ha llegado allí, pero recuerda que el hecho de que no veamos algo no significa que no exista.

A veces, el agua es invisible. No hablo del agua corriente, como la que bebemos, claro está. Todos podemos verla. Tampoco me refiero al agua que se solidifica y se convierte en hielo, que también es muy fácil de ver. La forma de agua que no podemos ver es un gas. Se da cuando las partes más pequeñas del agua, las moléculas, vuelan separadas las unas de las otras, en lugar de estar todas juntas en agua líquida o en hielo sólido.

Cuando el agua es un gas, las moléculas se mueven rápidamente, con mucha separación entre ellas. Y como las moléculas son demasiado pequeñas para que podamos verlas, el agua es invisible cuando está en forma de gas. Solo cuando miles de millones de moléculas de agua se unen para formar una gotita tenemos una mínima probabilidad de verlas. Y eso es exactamente lo que sucede cuando se forma una nube en el cielo.

Aunque no nos demos cuenta, a nuestro alrededor hay muchísima de esta agua invisible. Forma parte del aire que respiramos. Las moléculas de agua llegan al aire cuando se evaporan de la superficie de los océanos, de la nieve, de los charcos o de cualquier otra acumulación de agua a nivel del suelo. Aunque son demasiado pequeñas para que podamos verlas revoloteando por separado, las moléculas están ahí y chocan entre ellas y con el resto de las moléculas que hay en el aire.

Cuanto más cálido es el aire, más moléculas de agua se evaporan y más rápido se mueven. Pero ¿cómo consigue esta agua invisible llegar hasta tan alto en el cielo y convertirse en una nube blanca y mullida?

El aire de los kilómetros inferiores de la atmósfera hace muchos remolinos y puede ascender de múltiples maneras hasta grandes alturas. Por ejemplo, puede subir con el viento que sopla sobre las montañas, o puede flotar y elevarse gracias al calor que desprende la tierra calentada por el sol. Sea como sea el modo en que ascienda, siempre se enfría a medida que sube. Y así es como se forman las nubes.

Cuando el aire se enfría, las moléculas de agua invisibles no pueden moverse tan rápidamente. Si el aire se enfría lo suficiente, las moléculas empiezan a engancharse y a formar gotitas de agua a medida que chocan. Cuando el aire se enfría al subir, pueden aparecer muchísimas de estas gotitas y llegar a ser lo bastante grandes como para que podamos verlas, en forma de nubes blancas.

Si el aire sigue subiendo y enfriándose, las gotitas de agua se convierten en diminutos pedacitos de hielo, que pueden llegar a ser tan grandes que empiezan a caer de nuevo y llegan a nosotros en forma de nieve o de lluvia.

¿Por qué los animales que vuelan tienen plumas, excepto los murciélagos?

John «Jack» Horner

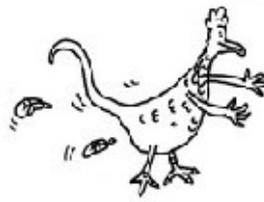
Paleontólogo

En realidad, los únicos animales vivos que tienen plumas son los pájaros. Y, aunque usan algunas de las plumas para volar, la mayoría de las plumas sirven para otras cosas. Cuando examinamos fósiles, vemos que es probable que los primeros animales en tener plumas fueran pequeños dinosaurios, pero no las usaban para volar. Las plumas de estos pequeños dinosaurios servían, fundamentalmente, para abrigarse y para presumir. Las aves presumen durante el cortejo, y los machos usan las plumas para exhibirse ante las hembras y, en ocasiones, también ante otros machos. Así es como los animales atraen a sus parejas.

Durante los últimos años, los científicos han llegado a la conclusión de que los dinosaurios dieron lugar a las aves, lo que significa que los dinosaurios son los antepasados de los pájaros. De hecho, los dinosaurios inventaron la mayoría de las características que ahora consideramos propias de los pájaros, como las plumas, los huesos huecos, la fúrcula (el hueso en forma de horquilla que solo poseen las aves y los dinosaurios terópodos) y los huevos con cascarón duro.

Es decir, los dinosaurios y los pájaros comparten tantas características que, ahora, los paleontólogos clasificamos a las aves dentro del grupo *Dinosauria*. ¡Los pájaros son dinosaurios vivientes! Y como los pájaros son un tipo de dinosaurio, he empezado a colaborar con un grupo de biólogos, para intentar recrear un dinosaurio a partir de un pájaro, activando y desactivando genes concretos de su ADN. Usamos gallinas para intentar encontrar los genes que les permitirán desarrollar colas y tener brazos largos con manos, en lugar de alas. También intentamos crear una gallina con dientes.

Si somos capaces de crear un ave con características de dinosaurio, lo llamaremos Pajarosaurio o Dinopollo. Una vez que hayamos podido desarrollar un dinosaurio a partir de una gallina, podremos hacerlo a partir de cualquier ave, porque todas están relacionadas. Hay niños que desearían que lo hiciéramos a partir de avestruces, para tener dinosaurios grandes, pero creo que deberíamos mantenerlos pequeños, para que no se nos coman. ¿Tú qué crees?



¿Cómo me controla mi cerebro?

Baronesa Susan Greenfield

Neuróloga

Esta pregunta contiene dos palabras muy importantes: «cerebro» y «me». Así que empecemos por asegurarnos de que entendemos lo que significan ambas.

El cerebro es un órgano viscoso que ocupa el interior del cráneo y que se parece mucho a una nuez gigante y arrugada. A diferencia de las nueces, es blando como un huevo pasado por agua. Y hace muchas, muchísimas cosas más que una nuez o que un huevo: es lo que hace posible que veamos, oigamos, sintamos, olamos y percibamos los sabores. También es la oficina central del cuerpo y controla los músculos de los brazos y de las piernas, para que podamos movernos. Y, aún más importante, el cerebro es con lo que pensamos, hasta el punto de que puedes pensar que eres «tú».

Y ahora veamos qué pasa dentro de nuestras cabezas...

El cerebro de un recién nacido es del mismo tamaño que el de un bebé chimpancé. Pero, entonces, sucede algo asombroso. Hay un billón de ladrillos diminutos («células») que solo pueden verse bajo el microscopio y que componen el cerebro. Al nacer, las células del cerebro humano empiezan a establecer conexiones entre ellas y el cerebro crece a medida que las conexiones se alargan y aumentan, hasta superar de lejos el tamaño del de los chimpancés.

¿Y por qué es esto interesante o incluso importante?

Los seres humanos no somos especialmente veloces, no tenemos una visión especialmente aguda y no somos muy fuertes en comparación con otros animales. Sin embargo, podemos sobrevivir y desarrollarnos en el planeta mucho más que cualquier otra especie, porque hay una cosa que hacemos mucho mejor que cualquier otro animal. Aprendemos.

Como se nos da tan bien aprender de la experiencia, somos capaces de adaptarnos al entorno en el que nacemos. Y si se nos da tan bien aprender es porque las células del cerebro son fantásticas a la hora de establecer conexiones durante todos y cada uno de los momentos de nuestra vida. Por lo tanto, aunque seas un clon (un gemelo idéntico con los mismos genes que tu hermano o hermana), tendrás una configuración única de conexiones cerebrales, porque habrá experiencias que solo vivirás tú. Aunque vivas en la misma casa y con la misma familia, te sucederán cosas únicas y diferentes a las que vivirán los demás. Cada vez que haces algo cotidiano, como hablar con alguien, jugar, comer un plato concreto o mirar por la ventana, las conexiones de tu cerebro se adaptan de una forma única, para convertirte en la extraordinaria persona que eres.

Por lo tanto, la respuesta a tu pregunta es que «mi cerebro» y «me» son la misma cosa. Por lo tanto, el uno no puede controlar al otro.

Sin embargo, cómo es posible que una cosa que parece una nuez y tiene textura de huevo te dé la sensación de ser tú es uno de los enigmas más difíciles e importantes que nos quedan por resolver.

¿De dónde sacan los cocineros las ideas para sus recetas?

Gordon Ramsay

Chef

Los cocineros nos inspiramos con multitud de cosas: libros de recetas antiguos, familiares, amigos y otros cocineros. Personalmente, a mí me inspira sobre todo lo que encuentro en el mercado.

Me encanta visitar mercados agrícolas a primera hora de la mañana, cuando acaban de abrir. Las verduras, el pescado y la carne están muy frescos, y me encuentro con otros cocineros, que negocian el precio de los ingredientes para sus restaurantes. Mi parte preferida son los minutos que dedico a hablar de la comida y de su procedencia con las personas que la han cultivado. Sienten verdadera pasión por los productos de calidad, cultivados y producidos de forma orgánica y de forma sostenible, sin perjudicar al medio ambiente.

Una vez que he escogido los productos de temporada, empiezo a desarrollar ideas para recetas y sabores que transmitan la esencia de lo que acabo de comprar y la complementen.

Cada estación ofrece productos distintos, que me llevan a recuperar recetas antiguas y a inventar otras nuevas. En los fríos meses de invierno, no hay nada mejor que un estofado contundente. Las zanahorias, los nabos, el apio, la calabaza y las patatas son una base fantástica para este reconfortante plato invernal.

En primavera, el espárrago está en plena temporada; es una verdura que siempre consigue dibujarme una sonrisa en la cara y provoca un nuevo estallido de actividad en la cocina. ¡Me encanta la cola de langosta al horno con espárragos, colmenillas, limón y salsa de vainilla!

En verano, las bayas están en todo su esplendor. Uno de mis platos preferidos es la tarta de limón con bayas de verano frescas; la dulzura de la fruta compensa la acidez del limón. ¡Delicioso!

Las peras nunca están mejor que en otoño, y siempre aguardo impaciente el momento de poder cocinar una tarta Tatín de pera. Uso especias como el anís estrellado, el cardamomo y la canela para que la pera cobre vida; es un postre muy fácil, perfecto para ocasiones especiales.

Lo más importante es divertirse en la cocina. Experimenta con sabores distintos para crear platos nuevos. Nunca sabes lo deliciosa e interesante que puede resultar una aventura culinaria.

¿Somos todos familia?

Richard Dawkins

Biólogo evolutivo

Sí, todos somos familia. Eres primo (probablemente lejano) de la reina de Inglaterra, del presidente de Estados Unidos y mío. Tú y yo somos primos. Y puedes comprobarlo.

Todos tenemos un padre y una madre. Esto significa que, como cada uno de ellos tuvo un padre y una madre, todos tenemos cuatro abuelos. Y como cada abuelo tuvo un padre y una madre, todos tenemos ocho bisabuelos, dieciséis tatarabuelos, treinta y dos tataratatarabuelos, etc.

Puedes retroceder las generaciones que quieras y calcular cuántos antepasados has tenido desde entonces. Lo único que tienes que hacer es multiplicar dos por sí mismo tantas veces como generaciones quieras retroceder.

Imagina que retrocediéramos diez siglos, a la Inglaterra anglosajona justo antes de la conquista de los normandos. Vamos a calcular cuántos antepasados tenías vivos en esa época. Si calculamos cuatro generaciones por siglo, son unas cuarenta generaciones atrás.

Dos multiplicado por sí mismo cuarenta veces es más de mil billones. Sin embargo, la población mundial en esa época estaba sobre los trescientos millones de habitantes. Incluso ahora, no superamos los siete mil millones de habitantes; sin embargo, acabamos de calcular que, hace mil años, solo tus antepasados eran ciento cincuenta veces más numerosos. Y solo hemos hablado de tus antepasados. ¿Qué pasa con los míos, los de la reina y los del presidente? ¿Qué pasa con los antepasados de los siete mil millones de personas que habitan ahora el planeta? ¿Cada una de ellas tiene sus propios mil billones de antepasados?

Para complicar aún más las cosas, recuerda que solo hemos retrocedido diez siglos. Imagina que retrocediéramos a la época de Julio César: son unas ochenta generaciones. Dos multiplicado por sí mismo ochenta veces son más de mil billones de billones. Eso equivale a más de mil millones de personas en cada metro cuadrado de la superficie terrestre. ¡Estarían uno encima de otro, con cientos de millones de altura!

Está claro que hemos hecho algo mal. ¿Nos hemos equivocado al decir que todos tenemos un padre y una madre? No, eso seguro que es así. Entonces, ¿todos tenemos cuatro abuelos? Pues sí... pero no cuatro abuelos distintos. Y esa es la cuestión. A veces, los primos hermanos se casan entre sí. Sus hijos tendrán cuatro abuelos, pero en lugar de ocho bisabuelos solo tendrán seis (porque comparten dos).

El matrimonio entre primos reduce la cantidad de antepasados en nuestros cálculos. Es cierto que las bodas entre primos hermanos no son demasiado habituales,

pero el mismo principio de la reducción de antepasados se aplica a las bodas entre primos lejanos. Y esa es la respuesta al enigma de las cifras gigantescas que hemos calculado: todos somos primos. La población mundial real en la época de Julio César era de tan solo unos cuantos millones, y todos nosotros, los siete mil millones de personas que ahora habitamos el planeta descendemos de ellos. Por lo tanto, todos somos familia. Todas las bodas son entre primos más o menos lejanos, que ya comparten muchísimos antepasados antes de tener sus propios hijos.

Si seguimos este razonamiento, vemos que no solo somos primos lejanos de todos los seres humanos, sino también de todas las plantas y animales. Eres primo de mi perro y de la lechuga que cenaste ayer, y del próximo pájaro que veas por la ventana. Tú y yo compartimos antepasados con todos ellos. Pero eso es otra historia.



¿Cómo se sabe que todos los copos de nieve son distintos?

Justin Pollard

Historiador

La primera persona en darse cuenta de que todos los copos de nieve parecían distintos fue un señor que se llamaba Wilson Bentley y que nació en 1865. Creció en el estado de Vermont (EE. UU.), donde en invierno hace mucho frío y cae mucha nieve. De hecho, Estados Unidos recibe las nevadas anuales más abundantes de todo el mundo, incluida la Antártida. Además, Wilson vivía en una granja muy fría. Tanto, que descubrió que podía recoger copos de nieve en una pizarra y meterlos en casa para mirarlos, sin que se derritieran por el camino.

Resulta que su madre tenía un microscopio antiguo y, un día, cuando tenía quince años, decidió usarlo para examinar los copos de nieve. Se quedó asombrado con lo que vio. Todos eran hexágonos bellísimos, pero todos eran diferentes.

Wilson Bentley quiso que todo el mundo viera lo bonitos que eran los copos de nieve, pero aunque su casa era muy fría, siempre acababan por fundirse. Entonces se le ocurrió una idea. Convenció a su padre para que le diera cien dólares (eso era mucho dinero en aquella época, serían casi dos mil euros de ahora) para comprar una cámara fotográfica y un accesorio especial, para hacer fotografías a través del microscopio. Por aquel entonces no había mucha gente que supiera hacerlo, y en 1885 se convirtió en la primera persona en hacer una fotografía de un copo de nieve mediante esta técnica.

Siguió haciendo este tipo de fotografías durante toda su vida y se ganó el apodo de «Copito» Bentley. Hizo un total de 5381 fotografías de copos de nieve y todos eran distintos. En verano, cuando no había nieve, fotografiaba la sonrisa de chicas guapas. Falleció en 1931, de un resfriado que cogió por quedarse al raso durante una nevada en plena expedición de caza de copos de nieve.

Entonces, ¿estaba en lo cierto al decir que todos los copos de nieve son distintos?

Cada copo de nieve empieza siendo un diminuto cristal de hielo en el interior de una nube, y crece a medida que desciende en espiral hacia la Tierra. La forma que adopte depende de muchas cosas, como lo frío y húmedo que esté el aire exactamente en el lugar en el que esté el copo de nieve en cada momento de su vida. Por lo tanto, las probabilidades de que dos copos de nieve desciendan y caigan exactamente de la misma manera son minúsculas.

Sin embargo, a lo largo de la historia del mundo han caído muchísimos copos de nieve. De hecho, en tan solo un litro de nieve hay un millón de copos, así que si pensamos en toda la historia del mundo, debe de haber caído un nonillón de copos de nieve. Son muchísimos. Si quieres hacerte una idea de cuántos, piensa que si

cubrieras el mundo con un nonillón de billetes de cinco euros, el montón resultante tendría un espesor de 55 620 kilómetros en todo el perímetro terráqueo.

¿Podrían ser exactamente iguales dos de ellos? La verdad es que no podemos estar seguros, porque no hay nadie que los haya visto todos. En cualquier caso, los matemáticos han determinado que de los millones de octillones de copos de nieve que han caído a lo largo de la historia, solo dos podrían haber sido iguales bajo el microscopio de «Copito» Bentley y que, incluso así, lo más probable es que, al examinarlos bajo un microscopio mucho más potente, aparecieran diferencias minúsculas.



¿Por qué el tiempo va tan despacio cuando quieres que vaya rápido?

Claudia Hammond

Psicóloga y locutora de radio

El problema del tiempo es que se deforma, pero no siempre como uno desearía. El reloj dice una cosa, pero tu cabeza dice otra. Si te pido que cierres los ojos y calcules, sin contar, cuándo pasan dos minutos, te aburrirías rápidamente. Se te haría eterno. Sin embargo, si estuvieras mirando tu serie preferida, esos dos minutos pasarían en un instante.

¿Alguna vez has tenido la sensación de que la clase debía de estar a punto de terminar, pero al mirar el reloj te has dado cuenta de que ni siquiera ibais por la mitad? Es más probable que te pasen este tipo de cosas cuando estás aburrido y quieres que el tiempo pase muy rápido. Cuando nos aburrimos, empezamos a prestar atención al tiempo. Percibimos todos y cada uno de los eternos minutos. Sin embargo, si estamos jugando a nuestro juego favorito, sucede justo lo contrario. Estamos tan absortos que lo último que hacemos es fijarnos en la hora. Nos lo estamos pasando demasiado bien. Cuando nos divertimos, el tiempo se acelera. Piensa en la última hora antes de tener que acostarte. ¡Es como si el tiempo desapareciera!

El motivo por el que el tiempo pasa tan despacio, por mucho que uno quiera que pase rápido, reside en el modo en que el cerebro cuenta el tiempo. Nadie sabe exactamente cómo lo hace, porque aunque tenemos ojos para ver y oídos para escuchar, no hay una parte del cuerpo dedicada especialmente a medir el tiempo. Sin embargo, se nos da sorprendentemente bien calcular cuánto tarda en pasar un minuto. Compruébalo en casa. Pídele a alguien que te ponga a prueba, ¡pero no hagas trampa y no cuentes «un calamar, dos calamar...»!

Hay una teoría que dice que el cerebro calcula el paso del tiempo contando sus propias pulsaciones, las pulsaciones que utiliza para hacer otras cosas. Nuestro cerebro está siempre muy activo, incluso cuando estamos aburridos y creemos que no hacemos nada. Los científicos creen que cuando estamos aburridos y empezamos a prestar atención al tiempo, las pulsaciones se aceleran. Entonces, la mente las cuenta, y creemos que ha pasado más tiempo del que ha transcurrido en realidad. Es decir, la clase que tan poco te gusta aún no ha terminado. El tiempo se ha ralentizado, aunque tú desearías que se acelerara.

La mente hace cosas muy raras con el tiempo. Cuando estás realmente aburrido y no haces nada, por ejemplo porque estás enfermo, el tiempo pasa muy lentamente. Sin embargo, cuando una vez curado recuerdas la semana que estuviste enfermo, te

da la sensación de que pasó rápidamente. Eso sucede porque como no hiciste nada nuevo esa semana, no ocupa demasiado espacio en tu memoria, por lo que, al recordarla, te parece corta. El tiempo es muy raro y jamás nos acostumbramos del todo a él.

¿Quiénes fueron los primeros en hacer objetos de metal?

Neil Oliver

Arqueólogo

Mucho antes de que hubiera herramientas de metal, la gente hacía muchas de las cosas que necesitaba con piedras de distintos tipos. Tras cientos de miles o incluso millones de años buscando piedras y guijarros útiles, los seres humanos se volvieron grandes expertos en la búsqueda de distintos tipos de piedras.

En cierto momento, algunas de las personas más curiosas se dieron cuenta de que algunas piedras brillaban o centelleaban cuando les daba el sol. Quizá las vieron brillar bajo el agua de ríos poco profundos o en forma de vetas brillantes en barrancos y acantilados. Algunas de las piedras de río brillantes eran pepitas de oro y, al experimentar con ellas, se dieron cuenta de que si las golpeaban con dos piedras duras, podían darles distintas formas.

Es posible que los primeros objetos de oro se hicieran hace muchos miles de años, pero llamarlos «herramientas» no sería demasiado correcto. Es más probable que esos primeros objetos de oro fueran valorados como joyas o como amuletos de buena suerte.

El cobre es otro de los metales que se encuentran en pepitas en la naturaleza. Cuando está frío se le puede dar forma, como al oro, pero todavía se moldea con mayor facilidad si se calienta a fuego vivo. Es posible que, de vez en cuando, algún trozo de cobre se cayera en un fuego de cocina. Y, en alguna de estas ocasiones, una persona observadora se dio cuenta de que el calor ablandaba el cobre, como si fuera mantequilla.

Y ahora es cuando la cosa se pone interesante: además de aparecer en pepitas, el cobre aparece también en forma de vetas de un azul o un verde brillante incrustadas en las rocas. Estas piedras resultan muy atractivas y llamativas, por lo que es probable que la gente las recogiera y se las llevara a casa.

No es difícil imaginar que algunas de estas piedras acabaran en los fuegos de cocina o en los hornos de cerámica (ya fuera por accidente o para experimentar). Si el fuego era lo bastante vivo, el cobre se habría fundido y habría salido de las piedras verdiazules. ¡Qué emocionante e inolvidable tuvo que ser verlo por primera vez!

Como siempre ha habido personas observadoras y curiosas, es lógico pensar que este descubrimiento se hizo en muchos lugares y en repetidas ocasiones durante los miles y miles de años de nuestra historia. Sabemos con certeza que las personas que vivían en el extremo oriental del mar Mediterráneo (más o menos en lo que hoy conocemos como Turquía) fabricaban herramientas de cobre hace siete mil o incluso ocho mil años. Pero la gente también aprendió a hacer metal en otros lugares. Lo

fabricaban hace seis mil años en lo que ahora es Bulgaria y como mínimo hace cinco mil en lo que ahora conocemos como Paquistán.

¿Cómo llegan las burbujas a las bebidas con gas?

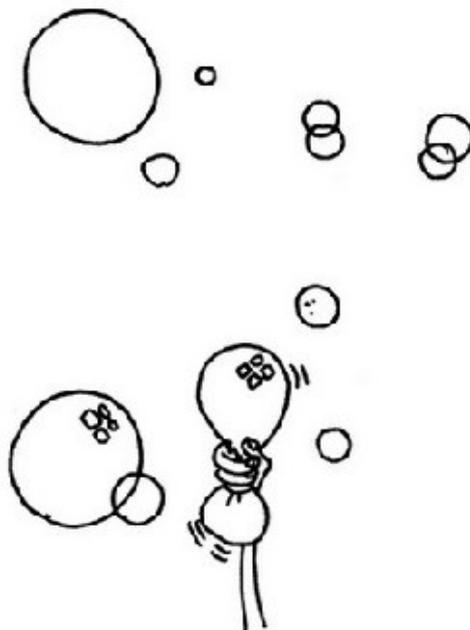
Steve Mould

Presentador de programas de ciencia

¿Alguna vez has disuelto algo en agua, por ejemplo azúcar? Lo que sucede es que todos los trocitos que componen los gránulos de azúcar se separan y se esparcen. Esos trocitos se llaman moléculas y son tan pequeños que no podemos verlos. ¡Por eso da la impresión de que el azúcar desaparece!

Pues bien, podemos hacer lo mismo con las burbujas de gas. Lo que pasa es que para conseguir que las burbujas se disuelvan, hay que apretarlas mucho. En otras palabras, tenemos que aplicar mucha presión. Por eso oyes una especie de silbido cuando abres una bebida con gas. Es la presión, que se escapa.

¿Y qué sucede cuando se escapa la presión? Que todas esas moléculas diminutas vuelven a unirse y a formar burbujas. Si te bebes el refresco rápidamente en cuanto hayas abierto la lata, muchas de las burbujas se formarán en tu estómago y podrás lanzar eructos gigantescos.



¿Por qué el cielo es azul?

Simon Ings

Escritor de libros de ciencia

¿Sabes qué? El cielo no es azul. Al menos, en el cielo no hay *nada* azul, ningún pigmento azul. Es un truco que nos hacen los ojos. Ahí arriba, y a nuestro alrededor, hay distintos tipos de gases, como oxígeno, nitrógeno y dióxido de carbono. También hay polvo, vapor de agua, esporas e incluso animalitos minúsculos que flotan en el aire.

Cuando la luz del sol choca con algo, se refleja. Los objetos grandes, como la Luna, reflejan la luz muy bien. El polvo lunar es oscuro, pero tan reflectante que la Luna brilla con fuerza en el cielo nocturno. Sin embargo, las moléculas de gas son tan pequeñas que no pueden actuar como espejo. Por el contrario, lo que hacen es absorber la luz y rebotarla de nuevo en una dirección aleatoria. En otras palabras, todas y cada una de las moléculas que hay en el aire son una diminuta fuente de luz centelleante.

Imagina por un momento que la luz fuera sonido. La luz del sol no es solo una nota de un tono concreto procedente de un instrumento; es como una gran orquesta que tocara todos los tonos imaginables a todos los volúmenes concebibles. Y solo podemos ver parte de esa música. Nuestros ojos perciben los distintos tonos de luz en forma de colores: violeta, azul, verde, amarillo, naranja, rojo y añil.

A las moléculas de aire les resulta muy fácil absorber la luz azul y la hacen rebotar con igual facilidad. Por eso hay luz azul por todo el cielo, y por eso nos llega a los ojos desde todas direcciones. Allá donde miremos, nos bombardean con luz azul. Y, por eso, todo el cielo parece azul.

El resto de colores no se dispersan con la misma facilidad en la atmósfera de la Tierra, y llegan a nosotros en una línea más o menos recta. NO mires directamente al Sol, porque si lo haces, todos los colores (excepto un poco de azul celeste) golpearán el fondo de tu ojo al mismo tiempo. Tanta luz de golpe puede hacerte mucho daño en los ojos.

Si la atmósfera de Marte tuviera más gases, su cielo también sería azul. Sin embargo, no hay el gas suficiente para que el efecto de dispersión entre en acción. Si pudieras plantarte en la superficie de Marte y mirar hacia arriba, verías un cielo blanco como la luz del sol directa, teñida de beis por el polvo.

En los polos de la Tierra, el Sol queda muy bajo en el cielo y la luz del sol debe atravesar más atmósfera antes de llegar al suelo. Allí, el cielo es *especialmente* azul.

¿Cómo consiguen concentrarse los deportistas cuando los espectadores hacen ruido?

Colin Montgomerie

Jugador de golf

Yo juego al golf, que es muy distinto a otros deportes. Se juega en solitario y gran parte de la dificultad es mental. En un torneo individual, tienes que concentrarte tanto en lo que haces que la verdad es que no oyes casi nada; por otro lado, los espectadores de golf suelen ser muy respetuosos. Si te siguen muchos espectadores y hacen ruido, normalmente quiere decir que estás jugando bien, así que uno no debería quejarse.

Las competiciones en equipo, como la Ryder Cup, pueden llegar a congregar a grandes multitudes que, a veces, son tan ruidosas como los aficionados al fútbol: cantan, corean y gritan. Cuando van contigo, te motivan a jugar bien y hacen que corra la adrenalina. Cuando van con el otro equipo, pueden ponerte muy nervioso y, como algunas no son demasiado amables, pueden hacer que concentrarse sea mucho más difícil. No puedes tomarte los gritos como algo personal; hay que intentar bloquearlos o usarlos para motivarte a jugar aún mejor.

La mejor manera de concentrarse es olvidarse de todo lo que sucede a tu alrededor y pensar únicamente en el siguiente golpe. Hay que aprender a confiar en los espectadores y en que nadie decidirá ponerse a gritar justo cuando lanzas el palo hacia atrás para coger impulso para el *backswing* o cuando te preparas para meter la pelota en el hoyo.

En mi opinión, cuanta más experiencia se tiene con grandes públicos, más fácil es concentrarse. Uno se acostumbra a los vítores y al ruido y, además, hay que recordar que si practicamos tanto durante tantos años es, precisamente, para competir en este tipo de ambientes. Si queremos ser los mejores, deberíamos querer que la gente venga a vernos jugar y a animarnos: es señal de que jugamos bien y de que tenemos posibilidades de ganar el torneo (¡o eso esperamos!).

¿Los monos y las gallinas tienen algo en común?

Yan Wong

Biólogo evolutivo y presentador de programas de ciencia

Más de lo que puedas imaginar. Para empezar, reflexionemos sobre su aspecto exterior. Los dos tienen una parte delantera (una cabeza con dos ojos, una boca, cerebro, etc.), una parte trasera (ano y cola), dos piernas (completas, con rodillas y dedos de los pies) y dos «brazos». Sí, cierto, como la gallina necesita volar, sus brazos son un poco distintos y tienen un nombre especial: alas. Pero encontrarás los mismos huesos básicos en el ala de un pollo asado, en tu brazo y en el de un mono.

Los biólogos llamamos «homología» a estos parecidos profundos, que aún son más evidentes si miramos bajo la piel. Los monos y las gallinas tienen los mismos órganos (pulmones, corazón, hígado, riñones), que desempeñan las mismas funciones. Y si los ponemos bajo el microscopio, los animales tienen aún más en común. Sus cuerpos están contruidos a partir de las mismas células básicas, que funcionan de un modo casi idéntico. Si nos aproximamos aún más, para examinar las diminutas moléculas que controlan las reacciones químicas de la vida, descubrimos que la gran mayoría son prácticamente idénticas también.

Hay un buen motivo que explica por qué los monos y las gallinas tienen tanto en común. Ambos descienden de un mismo animal: una criatura parecida a un lagarto que vivió hace unos trescientos millones de años. Y han heredado el mismo ADN (las mismas «instrucciones de montaje») de este antepasado común. Los monos y las gallinas tienen un aspecto distinto porque, desde entonces, estas instrucciones de montaje han cambiado ligeramente.

En realidad, todos los seres vivos están relacionados. Los animales, como los monos, las gallinas y nosotros mismos, compartimos un antepasado común con, por ejemplo, un árbol. Es cierto que no solemos pensar que tenemos nada en común con los árboles, porque nuestro antepasado común vivió hace más de mil millones de años, pero también lo es que los detalles más íntimos de nuestra biología lo hacen evidente a todo el que se moleste en mirarlo con la atención suficiente.



¿Cómo aprendimos a escribir?

John Man

Autor de libros sobre la escritura

Hace mucho mucho tiempo, antes de que se inventara la escritura, las personas tenían que recordar todo lo que decían, porque no había manera de registrar las conversaciones. Y eso funcionó mientras la vida fue sencilla. Por ejemplo, si solo querías cambiar una gallina por las manzanas de tu vecino. O si querías que un sacerdote rezara a los dioses por ti, a cambio de una de tus gallinas.

Sin embargo, ¿qué pasa si necesitas las manzanas o la oración ahora mismo, pero el vecino o el sacerdote quieren la gallina mañana, la semana que viene o la próxima primavera? ¿Y si, llegado el momento, el vecino o el sacerdote afirmara «¡Dijiste *dos* gallinas!» y tú no estuvieras seguro de lo que dijiste? Seguro que hubo muchas discusiones sobre quién dijo qué, cuándo y a quién.

Para averiguar cómo apareció la escritura tenemos que remontarnos unos diez mil años al Iraq actual, que entonces se llamaba Mesopotamia. Era una región muy cálida, con dos ríos importantes, el Tigris y el Éufrates. Mesopotamia significa «entre dos ríos». Los ríos grandes son buenos para la alimentación y el transporte. Proporcionan agua para los cultivos, las cosechas se transportan en barcos, y las ciudades obtienen agua para beber.

En un país rico y complejo como Mesopotamia, las personas tenían que llevar registros de lo que sucedía, especialmente los sacerdotes. Y encontraron lo que necesitaban justo bajo sus pies, en la tierra, que se inundaba con frecuencia: arcilla. Con ella podían hacer fácilmente bolitas de arcilla blanda y luego usaban un junco como si fuera un lápiz de madera con el que trazar señales que significaban cosas como «dos gallinas» o «siete ovejas». Puedes hacerlo tú mismo: solo necesitas un poco de barro y una ramita.

Como las puntas de estos lápices tenían tres esquinas, hacían marcas triangulares, por lo que se dice que este tipo de escritura es cuneiforme, que significa «con forma de cuña». Luego, cocían la arcilla en un horno y guardaban las bolas, ahora duras, en los despachos, para evitar discusiones en los meses y años siguientes.

Más adelante, los escribas aprendieron a hacer muchísimas señales distintas, para registrar todas las palabras del idioma. Podían registrar todo tipo de cosas: narraciones bélicas, listas de reyes y de funcionarios, y los cuentos que los padres explicaban a sus hijos. Los científicos han desenterrado decenas de miles de estas tabletas de arcilla y los eruditos saben interpretar los signos.

El tiempo pasó y otros dos grandes ríos convirtieron sus regiones en zonas prósperas y ricas. Uno de ellos fue el río Nilo, en Egipto. Hace unos cinco mil años, los sacerdotes egipcios inventaron signos distintos. Escribían en las paredes de los

templos y en una especie de papel hecho con juncos, donde registraban historias sobre dioses y reyes en una escritura con imágenes que llamaron «jeroglíficos», que significa «escritura sagrada».

Luego, unos dos mil años después, en China, se levantaron ciudades a lo largo de su gran río, el Yangtsé. Y, aquí, los sacerdotes hicieron algo realmente extraño. Acostumbraban a calentar en el fuego caparazones de tortuga para que se quebraran, y usaban las grietas que aparecían para lo que algunos hacen hoy con los posos del café: leer el futuro. Y junto a las grietas grababan sus vaticinios. Este fue el principio de toda la escritura china. Se han encontrado cientos de estos caparazones de tortuga quebrados y se ha visto que algunos de los signos de hace tres mil años siguen usándose ahora.

¿Por qué hay científicos que estudian gérmenes y por qué yo no puedo verlos?

Joanne Manaster

Bióloga y educadora científica

Muchas veces, cuando hablamos de gérmenes nos referimos a bacterias y a virus que pueden provocar enfermedades. Es asombroso que estos organismos minúsculos, tan pequeños que no podemos verlos a simple vista y ni siquiera con lupa, consigan que lleguemos a encontrarnos tan mal.

Nuestros ojos solo pueden ver con claridad objetos a partir de doscientos micrómetros de tamaño, que es el grosor de un cabello. La mayoría de bacterias miden un micrómetro, lo que significa que podríamos poner doscientas a lo ancho de un cabello humano.

Para ver las bacterias, usamos microscopios ópticos que revelan que algunos gérmenes son bolitas, que otros son como palitos diminutos y que otros se parecen a la espiral de un sacacorchos. A veces están solos y otras prefieren formar cadenas o agruparse. Gracias a pigmentos especiales podemos ver las diferencias entre distintas bacterias. Algunas adquieren un color morado, y otras, rosa.

Cuando los científicos empezaron a usar microscopios aún más potentes, descubrieron que los bordes (o membranas) de las bacterias también podían presentar diferencias. Y estas diferencias les ayudaron a entender el mecanismo por el que las bacterias pueden provocar enfermedades. Algunas provocan enfermedades muy muy graves por la manera en que están diseñadas. Hay bacterias que tienen una «cola» que las ayuda a nadar y a infectar células con mayor facilidad. Otras, como las que se enganchan a la garganta, tienen la membrana recubierta de pelitos que las ayudan a pegarse a las células, y aun otras usan una cobertura pegajosa y húmeda que las ayuda a sobrevivir más tiempo en un entorno seco. Cuando los científicos supieron más sobre la estructura de las bacterias, pudieron crear fármacos mejores, que destruyen los distintos tipos de bacterias y ayudan al organismo a combatir la enfermedad.

Si vas al médico porque tienes una infección cutánea, es posible que te recete un antibiótico. Si vas por otro tipo de enfermedad, como un dolor de garganta o de tripa muy fuerte, es probable que te dé un antibiótico distinto; por lo general, los médicos saben qué tipo de bacteria te ha infectado a partir de los síntomas que tienes y saben qué medicamento será más eficaz a la hora de acabar con ella. Gracias a lo que hemos aprendido desde que podemos estudiar las bacterias de cerca, se han concebido estas medicinas para que destruyan su estructura y su mecanismo de acción.

A veces, vamos al médico y no nos recetan antibióticos, porque, quizá, lo que nos ha provocado la infección que tenemos es un virus. Los virus son aún más pequeños que las bacterias y tanto su aspecto como su mecanismo de acción son distintos, por lo que las medicinas concebidas contra las bacterias no sirven de nada.

¿Hay alguien que coma osos polares o leones?

Benedict Allen

Explorador

No, sería demasiado complicado. Cuando se trata de buscar un manjar delicioso, resulta más fácil cazar animales que no tengan dientes gigantescos o garras terribles. Por otro lado, es cierto que a los osos polares y a los leones se les da muy bien encontrar a personas. Por lo tanto, aunque no cuesta demasiado encontrarlos (y no hace falta perseguirlos), el problema es que, para cuando hayas pensado en cómo vas a cocinar al oso polar o al león, ya se te habrá comido medio cuerpo.

Cuando estuve en Mongolia Exterior, en la otra punta del planeta, me alojé con una comunidad muy amable, los tsaatan, que viven en tiendas hechas con piel de reno y que se desplazan junto a las manadas de renos por los bosques nevados. Una tarde, un hombre entró en la tienda que compartía con una familia. Parecía agotado. Nos explicó que había estado huyendo de un oso que quería comérselo porque llevaba ropa hecha con cálida y suave piel de reno. ¡El oso le había confundido con un reno, porque olía igual que uno! Gritó y gritó, pero el oso siguió persiguiéndole. Así que lo pasó muy mal.

Cuando por fin el oso se dio cuenta de que no estaba persiguiendo a un reno, decidió que, ya que estaba, se comería al hombre de todos modos. Al final, tuvo que ahuyentarlo con la navaja; como no estaba ni mucho menos tan afilada como las garras del oso, tardó mucho tiempo. No es de extrañar que estuviera tan cansado. Le preparé una taza de té y una señora muy amable le remendó la ropa, que estaba desgarrada.

Y lo mismo pasa con los leones. Comerse uno no es nada fácil. Una vez, paseaba por el desierto del Namib, que es una región muy seca de África, con mis tres camellos. Mi camello preferido se llamaba *Nelson* y si había algo que no le gustara (además de las jirafas, porque eran más altas que él), eran los leones. No le gustaba el modo en que nos acechaban. Y a mí me pasaba lo mismo. No me hacía ni pizca de gracia. Tanto *Nelson* como yo solo pensábamos en llegar a casa.

Los leones nos rodeaban por la noche y estoy convencido de que intentaban decidir a quién se comerían. Estoy seguro de que hubieran ido a por mí, porque los camellos son muy veloces y pueden saltar sobre los animales grandes que intentan cogerles desprevenidos. Pero las personas no podemos hacer lo mismo.

Por eso, y aunque hay personas que comen monos, serpientes, murciélagos e incluso arañas, prefieren mantenerse alejadas de los osos polares y de los leones. Y desean con todas sus fuerzas que los osos polares y los leones decidan mantenerse alejados de ellas.



¿Por qué cambia de forma la luna?

Chris Riley

Escritor, presentador de programas de ciencia y profesor de universidad

Todo (y quiero decir todo) lo que hay en el universo está en movimiento constante. Y la Tierra y la Luna no son una excepción. Ahora mismo, mientras lees este libro, tú, el libro, tu casa, tu calle, tus vecinos y todos tus conocidos giráis en el espacio a más de veintisiete kilómetros por segundo sobre la Tierra, que gira alrededor del Sol.

Si ahora puedes ver la Luna por la ventana, mírala bien y acuérdate de que también gira alrededor de la Tierra, a más de un kilómetro por segundo. Sé que es difícil de creer, porque no ves movimiento alguno. Esto pasa porque está muy lejos, a unos 385 000 kilómetros de distancia, que equivalen a dar la vuelta al mundo diez veces.

A esta distancia de la Tierra, la Luna tarda casi un mes en girar una vez a nuestro alrededor. Es posible que te hayas dado cuenta de que, durante este periodo, cambia de aspecto y pasa de ser una «D» brillante a un círculo entero, para luego volver a convertirse en una «C» antes de desaparecer por completo durante un día o dos. ¿Cómo se explican estos cambios tan drásticos? ¿Se te ocurre algo? Vamos a hacer un experimento.

Necesitarás una habitación oscura, para simular el espacio, una lámpara (el Sol) y una manzana (la Luna). ¡Tú harás de Tierra!

Enciende el Sol (la lámpara) en un extremo de la habitación, y apaga el resto de las luces. Ponte en pie y sostén la manzana estirando el brazo hacia la luz.

Con toda la luz al otro lado de la manzana, la parte que puedes ver debería estar a oscuras. Ahora, gira hacia la izquierda un octavo de círculo, aún con la Luna (la manzana) en la mano con el brazo extendido. ¿Qué aspecto tiene ahora? Deberías poder ver una pequeña franja de la «Luna» iluminada en la parte derecha.

Gira otro octavo de círculo hacia la izquierda. Ahora, el Sol (la lámpara) iluminará la mitad de la Luna. Con el brazo aún extendido, gira un cuarto de vuelta hacia la izquierda. Ahora, el «Sol» debería estar detrás de ti y, a no ser que proyectes tu sombra sobre la «Luna», verás que la cara de la manzana que mira hacia ti está completamente iluminada, como una Luna llena. Sigue girando hacia la izquierda, con la «Luna» en el extremo del brazo extendido, y verás que la parte iluminada vuelve a disminuir, primero a la mitad y luego hasta una «C», antes de desaparecer una vez que vuelvas a estar en el punto de partida.

Lo que acabas de hacer es exactamente lo que le sucede a la Luna cuando viaja alrededor de la Tierra a un kilómetro por segundo. Tu experimento también demuestra que la Luna no es un disco plano, como a veces parece en nuestro cielo

nocturno, sino un mundo esférico como la Tierra, iluminado desde un único foco de luz: el Sol.

¿Es que los números no se acaban nunca?

Marcus du Sautoy

Matemático

Responderé a esta pregunta con la ayuda de uno de mis chistes matemáticos preferidos:

Un profesor de matemáticas pregunta a la clase:

—¿Cuál es el número más grande de todos?

Un alumno levanta la mano rápidamente y afirma:

—Un trillón.

—¿Y qué pasa con un trillón y uno? —le contesta el profesor.

—Bueno, casi he acertado —responde el niño triunfante.

El motivo por el que el chiste es divertido (sí, ya sé que tener que explicar por qué un chiste es divertido lo estropea completamente) es que el niño cree que la respuesta del profesor, «un trillón y uno», es el número más grande que existe. En realidad, el profesor ha respondido a la pregunta: «¿Los números no se acaban nunca?».

Si los números no se acabaran nunca, tendría que haber un número mayor que todos los demás. Pero, si fuera así, podría hacer el mismo chiste que el profesor: le sumaría uno y, entonces, yo tendría un número mayor.

Los números no se acaban nunca. Son infinitos.

¿De dónde salió la primera semilla?

Karen James

Bióloga

Probablemente, cuando piensas en la palabra «planta» te viene a la cabeza la imagen de una flor, de un árbol o quizá de un campo de hierba. Todas estas plantas crecen a partir de semillas, y también las producen. Sin embargo, hay plantas que no crecen de semillas en absoluto. Los helechos y los musgos no tienen ni semillas ni flores, sino que se reproducen mediante esporas. Las esporas se parecen a las semillas, pero tienen diferencias importantes (volveré sobre ello más adelante). Las algas también son plantas, pero viven en el agua y no producen *ni* semillas *ni* esporas; se reproducen de otra manera.

Hace unos trescientos cincuenta millones de años, los bosques cubiertos de musgo dieron paso a impresionantes bosques de helechos parecidos a árboles. Los insectos y otros animales parecidos a arañas andaban a sus anchas y aprovechaban el alimento y el cobijo que proporcionaban estas plantas. En el agua, las aletas de algunos peces empezaron a evolucionar y a transformarse en patas que les permitieron caminar sobre tierra firme. Estos peces se convirtieron en anfibios, los antepasados de las ranas, los sapos y los tritones.

En esta misma época, las esporas de algunos helechos evolucionaron, crecieron y desarrollaron un almacén interno de nutrientes de almidón y una cubierta impermeable. Fueron las primeras semillas. Los almacenes de nutrientes proporcionaban una ventaja a las plantas jóvenes en condiciones adversas, y la capa impermeable las ayudaba a sobrevivir en lugares secos e inhóspitos, donde las esporas no tenían la más mínima posibilidad.

Mientras escribía su famoso libro *El origen de las especies*, el naturalista Charles Darwin hizo experimentos en su casa de Kent (Inglaterra), para averiguar durante cuánto tiempo podían sobrevivir distintas semillas en agua marina. (La mayoría de las semillas prefieren el agua dulce, así que el agua de mar es un lugar inhóspito). A partir de estos experimentos, hizo cálculos para determinar lo lejos que podían viajar las semillas transportadas por corrientes marinas. Y esto era muy importante, porque en la época de Darwin no se entendía que las plantas pudieran vivir en, por ejemplo, una isla lejana si no se habían creado específicamente en ese lugar. Darwin demostró que podían haber llegado a la isla en forma de semillas, a través del océano y que, una vez allí, evolucionaron hasta convertirse en una especie distinta.

Las capas impermeables de las semillas las ayudan a sobrevivir no solo en lugares secos y en el océano, sino también durante mucho tiempo. ¡En 2005, un equipo científico de Israel consiguió hacer germinar una semilla de más de dos mil años de antigüedad!

Las ventajas que ofrecían las semillas permitieron que las primeras plantas de semillas tuvieran éxito hace tantos millones de años. Por lo tanto, la próxima vez que pasees por un prado, te pongas una camiseta de algodón o desayunes cereales, acuérdate de los antepasados de esas plantas. Y de cómo evolucionaron hasta convertirse en los cientos de miles de plantas bellísimas (y útiles) con las que compartimos la Tierra en la actualidad, gracias a su almacén de energía y a sus «impermeables».

¿Por qué Guy Fawkes se portaba tan mal?

Philippa Gregory

Autora de novelas históricas

Guy Fawkes se portaba muy, pero que muy mal: quiso hacer saltar por los aires al rey de Inglaterra, y eso estaba muy mal, incluso allá por 1605. Sin embargo, él hubiera argumentado que esa era la única manera de salvar la religión católica en Inglaterra. Guy (que también se llamaba Guido) era católico: un cristiano que cree que cuando el sacerdote ofrece el pan y el vino en la misa, se convierten verdaderamente en el cuerpo y la sangre de Cristo. Todos los cristianos europeos creyeron esto hasta que los reformistas empezaron a pensar que, aunque había que llamar «el cuerpo y la sangre» de Cristo al pan y al vino, en realidad no se transformaban.



Al igual que con muchas otras discusiones religiosas, esto podría haberse quedado en un tema de debate entre personas, pero Enrique VIII y luego su hija, la reina Isabel I, hicieron de esta nueva Iglesia reformada la única religión autorizada en Inglaterra. Por lo tanto, las personas que seguían creyendo en la versión católica y que querían obedecer al Papa de Roma, pasaron a ser considerados criminales y se enfrentaban a castigos muy duros.

Jacobo I ascendió al trono después de la reina Isabel y Guy Fawkes creyó que tenía que impedir que el nuevo rey impusiera en Inglaterra la religión reformada. Y pensó que la mejor manera de conseguirlo era hacerle volar por los aires, junto a muchas otras personas importantes, cuando se reunieran en el Parlamento.

Él y cuatro hombres más reunieron treinta y seis barriles de pólvora, pero fueron descubiertos y atraparon a Guy mientras vigilaba el explosivo. Le llevaron a la Torre de Londres, donde le torturaron hasta que confesó.

Le condenaron a morir de una forma horrible, «ahorcado, eviscerado y descuartizado». Esto significaba que le colgarían del cuello hasta que estuviera prácticamente muerto; entonces, le rajarían la barriga y le sacarían las entrañas, para que las viera arder en la hoguera hasta que, al fin, muriese. Entonces, descuartizarían el cuerpo y lo enviarían a las cuatro esquinas del reino, para que todos supieran que los traidores recibían un castigo terrorífico.

Era obvio (incluso para el rey Jacobo a quien había intentado matar) que Guy solo había hecho lo que creía que era la voluntad de Dios. Sin embargo, nadie tuvo piedad de él. Rebelde hasta el fin, consiguió eludir el terrible dolor del final de la ejecución.

Cuando hubo subido a la tarima de la horca, se las arregló para lanzarse al vacío, romperse el cuello y morir al instante.

Muchas personas se alegraron tanto de que el rey estuviera a salvo y de que la paz reinara en Inglaterra que encendieron hogueras. Posteriormente, el Gobierno ordenó que el 5 de noviembre se celebrara cada año. Es la Noche de la Hoguera, en que se prenden hogueras con un muñeco que representa a Guy Fawkes.

¿Qué hay que hacer para participar en unos juegos olímpicos?

Jessica Ennis

Atleta

Tienes que entrenar mucho, cuidar de tu cuerpo y de tu mente, y no dejar que los malos días puedan contigo jamás: el siguiente día bueno está a la vuelta de la esquina.



¿Quién fue el primer artista?

Michael Wood

Historiador

Es una pregunta fantástica, y la has formulado justo cuando acabamos de hacer un descubrimiento asombroso. Hace poco se han descubierto útiles de pintura prehistóricos en la cueva de Blombos, en la costa de Sudáfrica. ¡Seguramente tienen más de noventa mil años de antigüedad! Allí se han encontrado conchas talladas y con pigmentos rojos y amarillos, junto a piedras de afilar y espátulas de hueso para mezclar la pintura. Creemos que las personas que fabricaron estas herramientas de pintura usaban los dedos para pintarse el cuerpo y decorar las paredes de la cueva.

Los seres humanos son, sobre todo, seres creativos, y seguro que fuimos pintores, talladores, escultores y moldeadores antes de que empezáramos a hablar. ¿Quiénes fueron los primeros artistas? Se han encontrado pinturas prehistóricas en todo el mundo, y muchas de ellas son imágenes de caza que nos enseñan cómo despegó la imaginación humana. Si estudiamos las intrincadas formas geométricas del arte nativo australiano, las misteriosas formas cósmicas de la India o las trepidantes escenas de caza del sur de Francia, conectamos con el misterio de la creación artística. Son mensajes que nos envían nuestros antepasados, que sintieron la necesidad de pintar y de dejar tras de sí sus respuestas al mundo que les rodeaba y al universo entero.

Aunque nunca podremos saber quiénes fueron los primeros artistas, haberlos, los hubo. Por ejemplo, pensemos en la diminuta escultura de una mujer a la que conocemos como la Venus de Hohle Fels, descubierta en 2008. Es una figura de tan solo seis centímetros de altura, tallada en el marfil del colmillo de un mamut. Sin embargo, si se examina de cerca, se hace evidente que quien la talló era una persona de gran sensibilidad. Tiene cuarenta mil años, y procede de un periodo en el que parece que el arte (quizás incluida la música) dio un gran salto hacia delante.

¿Y el primer arte monumental? Hay mucho entre lo que escoger, pero mis pinturas prehistóricas más antiguas preferidas están en la cueva de Altamira, en España. Ya me fascinaron de niño y, ahora, sigo pensando que son, literalmente, extraordinarias. Los animales son fantásticos: bisontes de un naranja profundo y luminoso con bordes negros y cuyos movimientos se han plasmado con una viveza increíble. Se descubrieron el siglo XIX y hubo quienes afirmaron que eran falsificaciones modernas, porque era imposible que los seres humanos prehistóricos hubieran tenido la habilidad o la inteligencia necesarias para crear tales maravillas. ¡Qué equivocados estaban!

¿De qué estoy hecho?

Lawrence Krauss

Físico de partículas, cosmólogo y profesor de universidad

De polvo interestelar. Bueno, más o menos.

Todo lo que hay en tu cuerpo y todo lo que puedes ver está hecho de unos objetos minúsculos que se llaman átomos. Hay átomos de distintos tipos, que se llaman elementos. Los tres elementos más importantes en tu cuerpo son el hidrógeno, el oxígeno y el dióxido de carbono.

En realidad, las células del cuerpo son, en su mayoría, agua. Eres casi un noventa por ciento de agua. Y cada molécula de agua contiene dos átomos de hidrógeno, que son muy ligeros, y uno de oxígeno, que es más pesado.

Resulta que los átomos están hechos de unos objetos todavía más pequeños, unas partículas que se llaman protones, neutrones y electrones. A su vez, los protones y los neutrones están hechos de objetos aún más pequeños, los *quarks*. Que nosotros sepamos, los electrones y los *quarks* no están hechos de nada más pequeño.

Entonces, ¿por qué estás hecho de polvo interestelar?

Nuestro universo surgió a partir de una gran explosión, el *Big Bang*, que sucedió hace más de trece mil millones de años. Sin embargo, en esa explosión los protones, los neutrones y los electrones solo formaron elementos muy ligeros. Los elementos más pesados, como el oxígeno y el dióxido de carbono que tan importantes son para nuestro cuerpo, se formaron en los ardientes hornos que son los núcleos de las estrellas, donde las temperaturas pueden alcanzar los millones de grados.

¿Y cómo llegaron esos elementos a nuestro cuerpo? La única manera en que pudieron llegar aquí y construir todo lo que hay en la Tierra es que algunas de esas estrellas explotaran hace muchísimo tiempo y que los elementos de sus núcleos se dispersaran por el espacio. Entonces, hace unos cuatro mil o cinco mil millones de años, en nuestra parte de la galaxia, el material del espacio empezó a aglomerarse. Así se formaron el Sol y el sistema solar a su alrededor, además de los elementos y la materia que forman toda la vida en la Tierra.

Por lo tanto, ¡la mayoría de los átomos que ahora forman tu cuerpo se crearon en el interior de una estrella! Es posible que los átomos de tu mano derecha procedan de una estrella distinta que los de tu mano izquierda. Eres, verdaderamente, un niño de las estrellas.



¿Por qué hay pingüinos en el Polo Sur, pero no en el Polo Norte?

Vanessa Berlowitz

Productora de documentales televisivos

Aunque en realidad los pingüinos no llegan hasta el Polo Sur, lo cierto es que tienden a vivir en los mares helados que rodean la Antártida, en el sur del planeta.

Les va muy bien por allí, porque tienen el mejor equipo de protección contra el frío que haya visto jamás. En el exterior, tienen plumas que encajan como las tejas de un tejado y que forman una capa sellada e impermeable que recubre varias capas de esponjoso plumón. Estar gorditos también los ayuda a mantenerse bien calentitos. Les costaría mucho mudarse al norte del planeta, al Ártico, porque tendrían que nadar a través de los cálidos mares del ecuador. Imagina lo incómodo que les resultaría. Es como si tú o yo tuviéramos que correr vestidos con un traje de esquí en un cálido día de verano.

Cuando filmábamos *Frozen Planet*, me sorprendí al descubrir que los pingüinos deben esforzarse mucho para mantenerse frescos en verano, incluso en la Antártida, donde nunca hace mucho más calor que en un día suave de invierno en Inglaterra. El equipo al completo estallamos en carcajadas cuando vimos las primeras imágenes de un pingüino emperador revolcándose en arena fría y húmeda para refrescarse la barriga y perder calor por los pies desnudos. Los polluelos eran aún más divertidos: se daban baños de barro para refrescarse y al salir parecía que los hubieran recubierto de chocolate fundido.

Si los pingüinos pudieran viajar al norte sin sobrecalentarse por el camino, se encontrarían con un grupo de aves blancas y negras, las alcas. Pero las alcas vuelan, y los pingüinos no. Y ese es otro motivo por el que los pingüinos no pueden trasladarse al Ártico: no podrían volar para escapar de los osos polares y de los zorros árticos que acechan las colonias de las aves que anidan allí en verano.

En el Antártico, los pingüinos no tienen que preocuparse por si los cazan mientras anidan. En tierra firme no hay depredadores, porque ninguno de sus antepasados pudo nadar a través de las gélidas aguas para llegar allí. Como ya no necesitaban escapar de los depredadores, algunos de los grupos de aves de los que proceden los pingüinos perdieron la capacidad de volar. Las alas de los pingüinos son cortas y regordetas y las usan como aletas, para impulsarse en el agua.

Cuando filmaba en la Antártida, tuve la gran suerte de poder observar desde un helicóptero a los pingüinos mientras nadaban. Fue entonces cuando me di cuenta de que, en cierto modo, los pingüinos sí pueden volar, al menos en el agua. Es una de las cosas más bellas que he visto jamás. Fue como observar un *ballet* submarino.

Todo el mundo piensa en los pingüinos en tierra firme, con sus andares torpes y ridículos. Sin embargo, cuando ves lo gráciles que son mientras nadan en las frías aguas del sur del planeta, te das cuenta de que ese es su hogar natural.

¿Cómo vuelan los aviones?

David Rooney

Comisario de transporte en el Museo de la Ciencia de Londres

La primera vez que uno se sube a un avión, parece casi imposible que una cosa tan grande y pesada, y llena hasta los topes de gente y de equipaje, pueda volar. A los objetos pesados les gusta estar en el suelo. Y a las cosas extraordinariamente pesadas, como los aviones, les gusta *extraordinariamente* estar en el suelo.

Pero no hay de qué preocuparse. Fíjate en los pájaros cuando vuelan. También son bastante pesados, pero se las apañan para permanecer en el aire. Y lo hacen aprovechándose de un truco buenísimo de la naturaleza.

Te habrás dado cuenta de que a cada lado de un avión hay una pieza larga, el ala. Y si has viajado en avión, sabrás que, justo antes de despegar, el piloto conduce hasta el final de una carretera larga, la pista de despegue. Una vez allí, da media vuelta y vuelve a recorrer la misma pista, ahora a gran velocidad (para mí, esta es la parte más emocionante de todo el vuelo).

Y ahora es cuando entra en juego el truco de la naturaleza. Cuando el avión avanza se forman corrientes de aire que pasan por encima de las alas. Es lo mismo que cuando corres a gran velocidad y notas una brisa en la cara.

Por cierto, las alas de los aviones son planas, con un poco de curva. Esta forma permite que el aire cambie de dirección y pase por encima y por debajo de las alas. Y al cambiar de dirección así, empuja las alas hacia arriba. No puedo explicar *por qué*. Pero es así.

Por lo tanto, mientras el avión siga avanzando, el aire empuja las alas hacia arriba y el avión vuela.

A estas alturas, quizá te preguntes cómo consigue el avión avanzar a tanta velocidad. Es por los motores. La mayoría de los aviones actuales tiene dos o cuatro motores, y la mayoría utiliza un tipo de motor especial, un motor de reacción. (Por eso, a veces llamamos reactores a los aviones).

Los motores de reacción queman combustibles líquidos, como el queroseno. Y cuando lo queman, lanzan hacia atrás un chorro de gas muy caliente. El chorro de gas o bien empuja el avión hacia delante o bien hace girar una hélice que hace lo mismo. Probablemente, ya te habrás dado cuenta de que los motores de reacción hacen un ruido *increíble*. Es por todo el combustible que queman.

Los aviones aún necesitan muchas otras cosas para poder volar. Por ejemplo, ¿cómo cambian de dirección? ¿Y cómo frenan? Las alas y la cola del avión tienen una especie de solapas a las que llamamos *flaps*. El piloto hace que estas solapas suban o bajen, para que el avión acelere, frene, suba, baje o gire a la derecha o a la izquierda.

Estos son los conceptos básicos: cómo avanzan, despegan, se mueven y aterrizan los aviones. Ciertamente, son asombrosos.

¿Cuál es el animal más fuerte de todos?

Steve Leonard

Veterinario y presentador de programas sobre la naturaleza

Caramba. Esta sí que es una pregunta difícil. Obviamente, podríamos fijarnos en el animal capaz de levantar más peso, y probablemente nos quedaríamos con el elefante. Se sabe que hay elefantes asiáticos que han levantado hasta trescientos kilogramos con las trompas, y eso es un buen principio. Sin embargo, si atamos varios troncos de árbol con una cuerda de cuero y hacemos que el elefante muerda la cuerda, puede levantar hasta quinientos kilos, que es lo que pesa un coche pequeño. Quizá te parezca mucho, pero comparado con lo que pesa el elefante no es tanto. Es como si yo levantara cinco paquetes de azúcar, cosa que puedo hacer con una mano y sin gran esfuerzo.

Por lo tanto, quizá deberíamos fijarnos en la potencia muscular en comparación con el peso corporal. Las personas más fuertes del mundo solo pueden elevar el doble de su propio peso. Y, aunque es impresionante, no es nada si lo comparamos con lo que hacen otros animales. Los gorilas macho son muy fuertes y pueden elevar hasta diez veces su propio peso, por lo que son cinco veces más fuertes que una persona. Sin embargo, los animales más fuertes de todos proporcionalmente a su tamaño son los insectos. Las hormigas cortadoras de hojas pueden levantar trozos de hojas que pesan cincuenta veces más que ellas. ¡Es como si yo levantara un elefante asiático hembra por encima de mi cabeza!

Sin embargo, aún hay más. Los escarabajos peloteros pueden levantar objetos que pesan hasta 1141 veces su peso, que es como si yo solito levantara seis autobuses de dos pisos. Es posible que haya criaturas microscópicas aún más fuertes, pero hacer que levanten cosas es muy difícil.



¿Por qué el agua está mojada?

Roger Highfield

Director de asuntos exteriores del Grupo de Museos de la Ciencia (Reino Unido).

Una de las posibles respuestas es que cuando tocas un charco de agua, te da la sensación de que está mojada porque las yemas de los dedos le dicen al cerebro que esa sensación es «mojada».

Los impulsos nerviosos envían sin cesar mensajes sobre el mundo que te rodea desde la piel al cerebro. Es lo que conocemos como sentido del tacto. El sentido del tacto también te dice cuándo algo es seco, caliente, frío, suave o rugoso. El agua da sensación de mojado, lo que significa que el agua es un líquido.

Sin embargo, el agua solo es líquida entre los cero grados centígrados y los cien grados centígrados. A los cero grados, o menos, se vuelve hielo sólido. Si sacas cubitos de hielo del congelador y los metes en una bebida a temperatura ambiente, el hielo se calienta y se derrite. Y, al derretirse, vuelve a convertirse en un líquido. Y cuando el agua de una olla se calienta y supera los cien grados centígrados, se convierte en un gas al que conocemos como vapor de agua, que es invisible a nuestros ojos. (La especie de humo que vemos salir de la olla cuando hierve se compone, en realidad, de diminutas gotas de agua líquida que se forman cuando el vapor de agua caliente entra en contacto con el aire alrededor de la olla, que está más frío).

Si tuvieras un microscopio superpotente, verías que el agua está hecha de pequeñas partículas llamadas moléculas. A su vez, cada molécula se compone de partículas más pequeñas, o átomos. Son como bloques de construcción, que componen las moléculas con las que se construye todo lo que te rodea (elementos químicos), y también todo tu cuerpo.

Cada molécula de agua se compone de dos átomos de hidrógeno pegados a un átomo de oxígeno. Las moléculas también se unen, pero resulta que las moléculas de agua se «pegan» entre ellas con el hidrógeno de una manera muy especial. Cuando seas algo mayor, aprenderás más sobre este pegamento especial. De momento, solo necesitas saber que estos enlaces de hidrógeno sujetan las moléculas de agua con más fuerza que otras moléculas de tamaño parecido que no los tienen. Y eso hace que el agua se comporte de un modo muy raro.

A continuación encontrarás algunos ejemplos de por qué digo que el agua es rara:

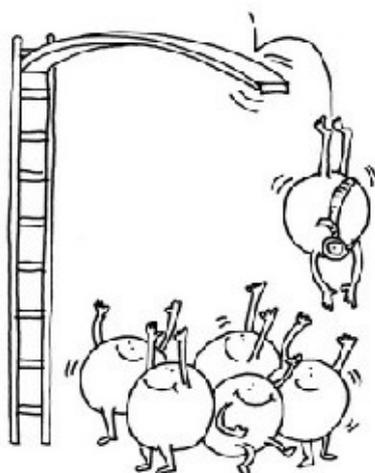
El agua líquida tiene una «piel» fina en la superficie. Aunque no puedes verla, es lo bastante resistente para que los insectos puedan caminar sobre ella. Esta piel es lo que hace que el agua líquida se nos pegue a las manos y a

la ropa y nos dé la sensación de estar mojados. Otros líquidos, como el mercurio, no dan sensación de mojado a temperatura ambiente, porque carecen de esta piel pegajosa. Si te derramaras mercurio líquido en la mano, caería rodando, en forma de canicas diminutas. (Pero no lo hagas, ¡el mercurio es muy tóxico!).

El agua hierve y se derrite a temperaturas mucho más elevadas que las sustancias con moléculas de tamaño similar.

La mayoría de las sustancias se encogen al enfriarse, pero el agua se expande cuando se congela. Sucede porque los vínculos de hidrógeno especiales mantienen más alejadas las moléculas. Por lo tanto, el hielo ocupa más espacio que el agua líquida. También es el motivo por el que el hielo flota.

Rich Saykally, de Berkeley (California) y David Clary, ahora en la Universidad de Oxford (Inglaterra) llevaron a cabo, respectivamente, experimentos y cálculos muy ingeniosos con los que han demostrado que, si quieres mojarte, necesitas un mínimo de seis moléculas de agua. Si hay menos, las moléculas forman películas muy delgadas, de tan solo una molécula de grosor. Si añadimos una sexta molécula al grupo, se agrupan y forman un charquito microscópico, que percibimos húmedo.



¿Qué aspecto tendría si no tuviera esqueleto?

Joy S. Gaylinn Reidenberg

Anatomista comparativa y profesora de universidad

Si no tuvieras esqueleto, quizá podrías estirar los brazos como si fueran gomas elásticas, aplanarte tanto que podrías pasar por debajo de las puertas, o cambiar de forma como los Animagos de Harry Potter.

Sin embargo, también sufrirías muchos inconvenientes. Te sería muy difícil conservar esas formas contra la ley de la gravedad. La mayoría del tiempo, acabarías con la misma forma de la caja o cubo en que te encontraras: como agua en un vaso o gelatina en un molde. Y sin un contenedor, lo más probable es que parecieras un enorme charco de gelatina temblorosa sobre el suelo.

El esqueleto te da forma: es una estructura interna que te ayuda a conservar la silueta. Proporciona una superficie a la que se unen los músculos y las articulaciones, que funcionan como un sistema de palancas y poleas. Si no tuvieras una parte dura contra la que los músculos pudieran hacer fuerza y carecieras de las ventajas mecánicas que ofrecen las articulaciones, tendrías muy poca fuerza y siempre estarías muy cansado, porque necesitarías más energía para mover las extremidades.

Si decidieras vivir en el agua, prácticamente no pesarías nada, por lo que no te cansarías tanto al moverte. Es muy probable que te parecieras mucho a una medusa, a un pulpo o a un calamar. Una vez diseccioné un pulpo gigante y tuve la oportunidad de ver lo raros que son los cuerpos de estos animales. Aunque carecen de huesos, son extraordinariamente flexibles, porque pueden doblarse prácticamente por cualquier sitio y no solo por las articulaciones, como nosotros. ¡Imagina que pudieras plegar el brazo en espiral!

Me recordó a cuando diseccioné la trompa de un elefante, que podía moverse en varias direcciones únicamente gracias a la musculatura. ¡No tenía ni un solo hueso! Las patas de los pulpos funcionan de un modo muy parecido. Se doblan cuando los músculos tiran solo de un lado, se acortan cuando todos los músculos se retraen a la vez y se alargan cuando un anillo muscular exterior se cierra, como un puño, alrededor del centro. Este movimiento lanza los fluidos internos hacia la punta de la pata, como cuando aprietas un tubo de pasta de dientes, e impulsa el brazo hacia delante.

Una vez, mientras hacía submarinismo, tuve un encuentro muy emocionante con un pulpo gigante del Pacífico, vivito y coleando. Disfruté admirando cómo cambiaba de forma: arrugaba la piel para parecerse a las piedras o las algas, aplanaba las patas hasta que tenían forma de ala de avión, o las enrollaba y las desenrollaba bajo el cuerpo, como si fueran ruedas.

El momento más extraordinario fue cuando estiró las patas para tocarme (¡justo antes de que se me enganchara a la cara y me tapara por completo las gafas con las ventosas!). El movimiento de desenrollar las patas para estirarlas me recordó a un espantasuegras.

¿Es cierto que las vacas contaminan la atmósfera?

Tim Smit

Director ejecutivo del Proyecto Edén

Sí, pero... las vacas también hacen cosas buenas.

Empecemos por el principio. ¿Cómo contaminan la atmósfera las vacas? Es por lo que comen, y por cómo lo comen. A diferencia del tuyo o el mío, los estómagos de las vacas tienen cuatro compartimentos que les permiten digerir la hierba, que es muy dura y fibrosa y tarda muchísimo en digerirse. Almacenan la hierba en el primer compartimento, para poder devolverla a la boca y masticarla después, lo que las ayuda a descomponerla. Por eso parece que masquen chicle constantemente.

El segundo compartimento del estómago está repleto de bacterias útiles, que descomponen la hierba aún más. Este proceso genera metano, un gas maloliente que las vacas expulsan con la respiración. Las personas también producimos metano de vez en cuando, sobre todo si comemos demasiadas alubias, pero en nuestro caso sale por otro sitio. ¡Perdón!

Por si te he dejado intrigado, el tercer y el cuarto compartimento del estómago de las vacas funcionan de un modo bastante parecido a nuestro estómago (de compartimento único). Pero como no tiene mucho que ver con la cuestión de la contaminación, lo dejaremos para otro día.

Volvamos al gas maloliente y contaminante. El metano es un gas de efecto invernadero que, al igual que el dióxido de carbono, forma una capa de gas que rodea la Tierra y conserva el calor y, por lo tanto, contribuye al cambio climático. El metano conserva el calor todavía más que el dióxido de carbono y no solo sale de la boca de las vacas y del trasero de otros animales, sino también de los combustibles fósiles (carbón y petróleo), del gas de los pantanos que se forma en humedales, y del gas de los arrozales inundados. El ganado (vacas, ovejas y cabras) produce aproximadamente la misma cantidad de metano que la industria de los combustibles fósiles, menos que los gases de los pantanos y más que los arrozales.

Comer menos carne significa menos vacas y menos metano, por lo que esa es una manera de contribuir a la reducción de los gases de efecto invernadero. Sin embargo, las vacas también hacen cosas buenas. Hay tierra no apta para el cultivo de cosechas de consumo humano (como el trigo para el pan, o las legumbres), pero en el que sí puede crecer pasto para el ganado. Además, casi mil millones de personas en todo el mundo se ganan la vida gracias a la ganadería, lo que incluye al setenta por ciento de los 880 millones de pobres en zonas rurales que viven con menos de un dólar al día. Los adultos pueden comprobar de dónde procede la carne que compran y si se ha producido de una forma responsable.

Puedes hacer muchísimas cosas más para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, como ahorrar energía apagando las luces, los ordenadores y la televisión cuando no los utilices; ayudar a los adultos a usar menos el coche; reciclar; compartir ideas con amigos y familiares; y usar la imaginación para que se te ocurran ideas nuevas.

Hablando de ideas nuevas: científicos australianos han descubierto que las bacterias intestinales de los canguros producen menos metano que las bacterias intestinales de las vacas, así que intentan averiguar el modo de introducir bacterias de canguro en las vacas, para que sean más respetuosas con el medio ambiente.

¿De dónde sacan las ideas los escritores?

Philip Pullman

Escritor

Estoy convencido de que si les hicieras esta pregunta a diez escritores distintos, te darían diez respuestas diferentes. En la Antigüedad, los poetas creían en las musas, que eran seres divinos cuyo trabajo consistía en ser fuente de inspiración. Había nueve musas, una para la poesía épica, otra para la tragedia, otra para la danza, etc. Los poetas, los músicos... rezaban a las musas o, quizás, hacían un sacrificio en su honor, con la esperanza de que les transmitieran una buena idea.

Aunque no creo que nadie siga creyendo en las musas ahora, entiendo que antes lo hicieran. Las ideas surgen de una forma muy misteriosa: para tener una buena idea no basta con autoproclamarse escritor. Las buenas ideas parecen surgir de la nada, sin motivo alguno.

Sin embargo, estar preparado ayuda mucho. Cuando la gente me pregunta de dónde saco mis ideas, a veces contesto que «No sé de dónde vienen, pero sí sé a dónde van: a mi despacho. Y si no me encuentran, dan media vuelta y se marchan». En otras palabras, tanto si estás en tu despacho como en cualquier otro sitio, hay que estar preparado para reconocer una buena idea, y para hacer algo al respecto.

Cuando estudiaba, uno de los momentos más propicios para que se me ocurrieran buenas ideas era mientras jugaba al *cricket*. Creo que era porque batear y lanzar se me daba bastante mal, y tampoco es que fuera muy bueno atrapando las pelotas, así que, por lo general, me enviaban a la punta más alejada del campo, donde esperaba en un estado de media ensoñación y media atención. Y se trata de un estado mental ideal para que se te ocurran buenas ideas. De hecho, creo que he vivido en este estado la mayor parte de mi vida.

Hay escritores que siempre llevan encima una libreta, para poder escribir las ideas en cuanto se les ocurren. Quizá lo encuentres útil. Yo lo he intentado algunas veces, pero no me ha sido demasiado útil, porque las *buenas* ideas para una historia se me pegan a la mente como una de esas bolas de pinchos que se nos enganchan en la ropa cuando paseamos por el campo. No se me olvidarían aunque me fuera la vida en ello.

Y pueden salir de cualquier parte. Muchas se me ocurren a partir de lo que leo, y no hay nada de malo en dejar que nos inspire otro escritor; la mayoría de nosotros empezamos porque nos quedamos tan maravillados con algo que hemos leído, que deseamos imitarlo. Y observar y escuchar a la gente también puede inspirar muchas ideas.

De todos modos, *tener una buena idea* no es más que el principio. Luego hay que transformarla en una historia. Hay personas que creen que para ser escritor solo hace falta inspiración. ¡Nada más lejos de la realidad! Hay muchísimas personas con

buenas ideas, pero muy pocos dan el siguiente paso y escriben un libro. Es aquí donde empieza el trabajo duro.

Pero no te preocupes por eso: si te esfuerzas y practicas con frecuencia, y si perseveras a pesar de no estar satisfecho, las musas verán lo que haces y te recompensarán con ideas. Y una de las mejores emociones que se pueden sentir es la de que se te ocurra una idea verdaderamente buena y que te resuelva un problema que lleva semanas preocupándote. Te aseguro que pasa, y ese es el motivo por el que, en cierto modo, sigo creyendo en las musas. En cualquier caso, les tengo un grandísimo respeto.



¿Quién inventó el chocolate?

Joanne Harris

Escritora

El chocolate en tableta, tal y como lo conocemos ahora, fue obra de *Fry & Sons*, en Londres, pero las personas comemos chocolate desde hace miles de años. Los mayas y los incas, en Centroamérica y Sudamérica, usaban una especie de bebida de chocolate en sus ceremonias religiosas, y los primeros descubridores importaron la costumbre a Europa.

Se cree que Cristóbal Colón fue el primero en traer semillas de cacao a Europa, aproximadamente en 1503, pero nadie sabía muy bien qué hacer con ellas. Unos años después, el conquistador Hernán Cortés descubrió el «Nuevo Mundo» y, cuando regresó a España desde México en 1528, cargó sus galeones con semillas de cacao y con el material necesario para transformarlas en una bebida de chocolate.

De todos modos, pasaron más de cien años antes de que la costumbre de beber chocolate se extendiera por Europa e Inglaterra. A partir de ese momento, el chocolate pasó a ser muy popular entre la alta sociedad. ¡Y el Papa de Roma llegó a condenarlo, porque decía que fomentaba la gula!

¿Por qué los hombres tienen barba y las mujeres no?

Christian Jessen

Médico y presentador

También podríamos preguntarnos por qué los hombres y las mujeres son distintos. En la base de todo está la acción de dos hormonas, unas sustancias químicas muy ingeniosas que entran en acción sobre todo a partir de la pubertad, que se alcanza hacia los trece años. Estas hormonas se llaman estrógeno y testosterona, y son las responsables de que a partir de la pubertad tengamos un aspecto más adulto y también de que tengamos aspecto femenino o masculino.

El estrógeno está más activo en las niñas. Contribuye al desarrollo de los pechos, además del de otras partes del cuerpo femenino. También hace que el cabello crezca muy largo e impide que les salga vello en la cara.

La testosterona está más activa en los niños. Hace que la voz se vuelva grave, que sean más altos y que desarrollen más musculatura. También hace que les salga pelo en la cara y en otras partes del cuerpo, pero ralentiza el crecimiento del cabello en la cabeza. ¡Por eso hay hombres con barbas frondosas, pero completamente calvos!

En resumen, la respuesta a por qué los hombres tienen barba y las mujeres no es que ellos tienen más testosterona en su organismo que ellas.

A veces, las mujeres pueden tener problemas de salud que provocan que su cuerpo produzca demasiada testosterona, la hormona masculina. Si no van al médico para que las ayude a recuperar el equilibrio hormonal... adivina qué les pasa: ¡que también les sale barba!



¿El azúcar es malo para la salud?

Annabel Karmel

Escritora de libros para padres

Desde que nacemos, estamos programados para que nos guste lo dulce. Los científicos creen que es porque algunos alimentos venenosos, como algunas bayas, son amargos por naturaleza, así que el sabor dulce se asocia a alimentos seguros.

No todo el azúcar es malo. Por ejemplo, las frutas contienen azúcares naturales que no se han modificado, por lo que no son malos para la salud, a no ser que los comas en muchísima cantidad.

Sin embargo, se añade azúcar a muchos alimentos procesados, sobre todo a algunos que son salados y de los que jamás sospecharías que contienen azúcar, desde sopas y salsas a *pizzas*, patatas fritas y comida preparada. Esto significa que, sin darte cuenta, puedes consumir mucho azúcar en tu dieta cotidiana.

Muchos cereales de desayuno también están repletos de azúcar, a veces con un contenido que llega hasta el treinta y cinco por ciento. Y no es una buena manera de empezar el día, porque no proporcionan suficiente energía para toda la mañana. De hecho, ahora se está debatiendo si estos cereales deberían ponerse junto a los postres en los supermercados. Mi norma general es que si el azúcar está entre los tres primeros ingredientes en la etiqueta de un alimento, es mejor dejarlo en el estante.

Hay varios motivos por los que no conviene ingerir demasiado azúcar. Para empezar, es malo para los dientes. ¿Has hecho ese experimento que consiste en meter uno de los dientes de leche en un vaso lleno de refresco con gas? (Si no tienes un diente a mano, también vale con una moneda de 2 céntimos). Mira lo que le sucede al diente o a la moneda al cabo de tan solo unas horas.

El azúcar es más perjudicial para los dientes si se come a menudo, por lo que es mejor incorporar los alimentos dulces a las comidas principales, en lugar de tomarlos como tentempiés entre comidas.

El azúcar también es malo para otras partes del cuerpo si lo comes en exceso. Y el consumo de azúcar puede modificar la conducta. Cuando comes azúcar, pasa al torrente sanguíneo y te da un impulso de energía; por su parte, el cuerpo produce una sustancia llamada insulina, para gestionar el azúcar. Este pico de energía no dura mucho y es muy posible que, cuando se te pase, te notes muy cansado y débil. Si comes mucho azúcar, los niveles de glucosa en sangre suben y bajan constantemente. Tu cuerpo no necesita todo ese azúcar, por lo que almacena el que le sobra y puede provocar que engordes más de lo que te conviene.

¿Cómo se construyeron las pirámides de Egipto?

Joyce Tyldesley

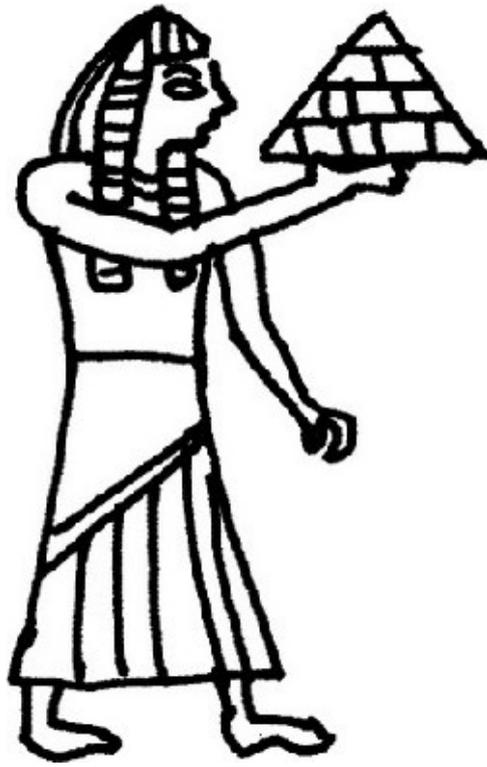
Egiptóloga

En el antiguo Egipto no había ni electricidad ni maquinaria pesada. Tampoco tenían una gran cantidad de esclavos como mano de obra. Dependían de su propia población. Las pirámides fueron obra de muchos miles de trabajadores que se desplazaban a los lugares de construcción desde pueblos y ciudades de todo Egipto. Acampaban en el lugar, trabajaban muchísimo durante unos meses y volvían a casa para descansar mientras eran sustituidos por otros trabajadores. Los supervisaba un equipo reducido de constructores, canteros y arquitectos expertos. Como en el antiguo Egipto no había dinero, les pagaban con alimentos y bebida.

Aunque todas las pirámides se parecen por fuera, se construyeron con técnicas distintas. En algunas, la sala para el faraón fallecido (la cámara funeraria) está bajo tierra, mientras que otras la tienen en alto.

La primera fase de la construcción de una pirámide de piedra consistía en aplanar el terreno y en medir los cuatro lados. Entonces, se cortaban bloques de piedra gigantescos en canteras locales con herramientas muy sencillas, como cinceles y martillos de cobre; luego, se transportaban a la zona de obras sobre trineos de madera. Los obreros levantaban rampas que les permitían llevar las piedras a los niveles superiores de la pirámide.

Una vez que habían levantado la forma triangular básica, la cubrían con una capa de piedra blanca muy cara, que pulían hasta que centelleaba bajo el sol. A veces, incluso forraban de oro la piedra en la cúspide de la pirámide (el piramidión), para que reluciera aún más.



¿Por qué el cielo se vuelve oscuro por la noche?

Christopher Potter

Escritor

Cuando somos pequeños, hacemos una pregunta tras otra. Luego crecemos, nos empieza a dar vergüenza y dejamos de preguntar. Quizá porque no queremos admitir que no sabemos la respuesta. Y es una pena, porque hacer preguntas es importantísimo. En parte, los grandes científicos, como Einstein, fueron grandes porque hicieron preguntas sobre cosas que a los demás les parecían evidentes.

«¿Por qué el cielo es oscuro por la noche?» parece una pregunta bastante fácil. Y hay una primera respuesta evidente: porque el Sol se pone al atardecer. Sin embargo, no es una respuesta del todo satisfactoria, porque sugiere que el Sol se mueve cuando, en realidad, solo nos parece que se oculta tras el horizonte. En realidad, lo que se mueve es la Tierra, que rota sobre su propio eje. Este es el motivo por el que da la impresión de que el Sol hace un arco a través del cielo. Por lo tanto, esta pregunta aparentemente tan sencilla nos ha hecho reflexionar sobre el movimiento de la Tierra en relación con el Sol. Y eso podría llevarnos fácilmente a preguntas del tipo «¿Cómo sabemos que la Tierra se mueve?».

A veces, una buena manera de reflexionar sobre una pregunta es, precisamente, cuestionársela: ¿es cierto que el cielo se vuelve oscuro por la noche?

Si vives en una zona muy rural y alejada de las farolas, es probable que te hayas dado cuenta de que, incluso en las noches sin luna, el cielo puede estar bastante iluminado gracias a estrellas distantes. De hecho, durante siglos, grandes pensadores se preguntaron por qué el cielo nocturno no está más iluminado.

Si el universo es infinito, tal y como piensan muchos filósofos y científicos, y si en este universo infinito hay un número infinito de estrellas, cabe pensar que la luz emitida por un número infinito de estrellas debería hacer que el cielo nocturno estuviera muy iluminado. ¡Y no oscuro!

Sin embargo, imaginemos que el universo se expande. En un universo en expansión, la luz de estrellas distantes cada vez se aleja más de nosotros, lo que quizá bastaría para explicar por qué el cielo nocturno nos parece oscuro.

Por lo tanto, tu pregunta sobre por qué el cielo se vuelve oscuro por la noche es en realidad una cuestión muy profunda que tiene que ver con si el universo es infinito o no. Y esa es una pregunta que aún hace que los científicos se devanen los sesos.

¿Qué puedo hacer si no se me ocurre nada que dibujar o pintar?

Tracey Emin

Artista

Muchas veces me encuentro con que no se me ocurre nada artístico. Y cuando me pasa, me dedico a otra cosa. Normalmente voy a una fiesta, juego al dominó, salgo a cenar o a pasear, me voy de compras... vamos, cosas normales.

La mayoría de las noches me despierto entre la una y las tres de la mañana y me quedo despierta un par o tres de horas. Es cuando me encantaría trabajar, pero no puedo, porque, aunque estoy despierta, no lo estoy lo bastante como para vestirme e ir a mi estudio. Sin embargo, ahora tengo una aplicación en el iPad que me permite dibujar. Los dibujos son muy diferentes a mi estilo habitual, porque los hago con el dedo y aún estoy medio dormida, así que los dibujos vienen de otra parte del cerebro. Además, son desechables, así que me siento más libre.

Leer y nadar es lo que me funciona mejor, porque nadar me ayuda a sentirme mejor físicamente y mi cerebro se pone a trabajar. Y leer me llena la mente de imágenes de otras personas, lo que ayuda a reducir el estrés.

Necesito hacer y crear arte... soy artista. Si no creara, mi vida carecería de sentido, perdería la seguridad en mí misma y me olvidaría de quién soy.

¿Cómo se hace la electricidad?

Jim Al-Khalili

Científico, presentador y profesor de universidad

Para explicar cómo se hace la electricidad, antes debemos saber de qué está hecha. Cuando uno lo piensa, parece cosa de magia; de hecho, hay muchos adultos que en realidad no saben muy bien qué es. Es posible que incluso ya les hayas preguntado y que la respuesta no acabara de satisfacerte. En fin, lo haré lo mejor que pueda.

La electricidad nos resulta tan misteriosa porque no podemos verla. Es como una energía invisible que permite que encendamos la luz y que funcionen los ordenadores, las televisiones y casi todo lo que hay en el mundo. Supongo que es algo parecido a la gasolina que los coches necesitan para funcionar. Sin embargo, aunque no sepamos exactamente *cómo* el motor de nuestro coche usa la gasolina para funcionar, al menos podemos verla y olerla.

La cuestión con la electricidad es que es totalmente invisible. No porque sea mágica, sino porque las partículas que la componen son tan diminutas que no podemos verlas. Se llaman electrones y son unas motitas minúsculas que se mueven a gran velocidad en el interior de los átomos; y hay átomos por todas partes. Todo lo que hay en el universo, tú incluido, está hecho de *fantastillones* de átomos.

Pues bien, los electrones transportan algo que llamamos carga y que hace que se comporten como imanes en miniatura. Los electrones se quedan atrapados en el interior de los átomos porque en el centro de cada átomo hay un potente núcleo atómico que atrae a los electrones hacia sí.

Normalmente, cada átomo está muy ocupado con la guerra interna entre el núcleo, en el centro, y los electrones que giran alrededor de él. Tan ocupado que, por lo general, no hace ni caso de los átomos que tiene al lado. La diversión empieza cuando, al fin, algunos electrones consiguen escapar de sus átomos. Entonces, pueden marchar juntos, como si fueran soldados, y atravesar algunos materiales, como el metal, con lo que generan lo que conocemos como corriente eléctrica. Y lo hacen a una velocidad elevadísima.

Los electrones se mueven de este modo porque, por un lado, son atraídos por otros átomos que han perdido electrones y quieren rellenar el hueco que estos han dejado tras de sí, y, por otro, son empujados y alejados por átomos que ya tienen demasiados electrones y no quieren más. Por lo tanto, hay miles y miles de millones de estos minúsculos electrones danzando de este modo en el interior de los cables, y esto es lo que conocemos como corriente eléctrica.

Muy bien, ahora que ya te he explicado qué es la electricidad, pasemos a ver cómo se hace.

Lo que necesitamos es algún modo de conseguir que muchos, muchísimos electrones escapen de sus átomos, para almacenarlos en algún sitio, por ejemplo, en una pila. Ahí permanecen, listos para ser liberados cuando necesitamos encender algo, por ejemplo, una bombilla.

Hay muchas maneras de generar electricidad a muy gran escala, pero normalmente necesitamos un motor especial, o dinamo, que gira impulsado por vapor.

Obviamente, no es fácil en absoluto. Para empezar, necesitamos energía para calentar el agua y transformarla en vapor. Podemos obtener esa energía directamente de los átomos (energía nuclear), del Sol, del viento o quemando combustible, como el carbón. Ya ves que necesitamos muchas fases. Sin embargo, al final, lo único que tienes que hacer es girar un interruptor o pulsar un botón, y dejar que los minúsculos electrones hagan de las suyas.

¿A Alejandro Magno le gustaban las ranas?

Bettany Hughes

Historiadora

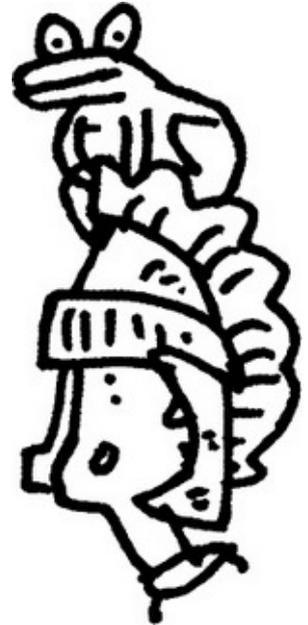
Tu pregunta me ha tenido dándole vueltas a la cabeza y pensando cosas rarísimas. En fin, Sócrates, el filósofo de la antigua Grecia, dijo una vez que «una vida sin reflexión no merece ser vivida». Es decir, que debemos mantener el cerebro siempre a punto, no dejar de formular preguntas sobre el mundo que nos rodea, y no limitarnos a aceptar las cosas como son. Así que muchísimas gracias por hacer que le dé vueltas a esto.

Alejandro, que también era griego (bueno, en realidad era de un sitio que se llamaba Macedonia), es famoso por muchas cosas: intentó conquistar el mundo, luchaba junto a elefantes y era un gran admirador de las historias de Homero. Pero no hay muchas personas a quienes se les hubiera ocurrido juntar «Alejandro Magno» y «ranas» en una misma frase. Y sin embargo...

Alejandro fue alumno del filósofo Aristóteles aproximadamente a partir del año 342 a. C. Aristóteles fue uno de los filósofos griegos fascinados por el *porqué* de las cosas. Seguro que siempre estaba formulando preguntas, como tú. Preguntas como: «¿Por qué se convierte un hombre en tirano?», «¿Cómo se transforma un bloque de piedra en una escultura?» o «¿Por qué los renacuajos se convierten en ranas?».

A su vez, Aristóteles fue alumno de Platón, otro gran pensador. En una ocasión, Platón dijo lo siguiente de los griegos: «Vivimos como ranas alrededor de un estanque», porque para los griegos gran parte de la vida (pelear, comprar, intercambiar ideas) implicaba viajar a través del mar Mediterráneo. Aristófanes, un dramaturgo ateniense, obtuvo un gran éxito con una comedia titulada *Las ranas* (escrita en el año 405 a. C.). Y una de las fábulas de Esopo, «Las ranas y los niños», trata de un grupo de niños malos que apedrean a las ranas de un estanque, para explicar que, a veces, lo que hacemos para divertirnos causa malestar a los demás.

Así que parece evidente que estos hombres de la antigua Grecia pasaron mucho tiempo pensando y hablando sobre las ranas. ¿Por qué tendría que ser distinto Alejandro? A Alejandro le encantaba Homero (dormía con una daga y con un ejemplar de la *Ilíada* bajo la almohada). Por lo tanto, es muy probable que también conociera la epopeya cómica *Batrachomyomachia*, o *La batalla de las ranas y los ratones*, que muchos atribuyeron a Homero.



Y no cabe duda de que la experiencia de Alejandro con las ranas debió de ir mucho más allá que limitarse a leer sobre ellas. Si pasas tiempo en el Mediterráneo, alejado de los sonidos del siglo XXI (coches, trenes, aviones, teléfonos móviles), y paseas por el campo, las ranas hacen notar su presencia con rotundidad, cantando y croando a coro. Es como una ópera de ranas. Gracias por la pregunta: jamás volveré a pensar sobre Alejandro de la misma manera.

¿De qué están hechos los huesos?

Alice Roberts

Experta en anatomía, presentadora y profesora de universidad

Los huesos son asombrosos. Es posible que creas que los huesos son blancos, quebradizos y sin vida, pero los huesos del interior de tu cuerpo están muy vivos.

Aunque los huesos están hechos de un material muy duro, dentro de ese material hay muchas células diminutas. Además, los huesos son de color rosa, porque están repletos de vasos sanguíneos. Y son increíblemente fuertes, tanto como el hierro. Pero no son en absoluto frágiles. En realidad, y por suerte, romper un hueso es bastante difícil, porque están hechos de una mezcla muy ingeniosa de mineral duro, que contiene mucho calcio, y proteína resistente.

Los huesos están en cambio constante, por dentro y por fuera. Mientras crecemos, es obvio que cambian de tamaño y de forma, pero incluso en la edad adulta siguen cambiando un poco. Y es que contienen células vivas. Algunas de ellas, los osteoblastos, generan material óseo nuevo. Y otras, los osteoclastos, lo eliminan. Juntos, los osteoblastos y los osteoclastos garantizan que todo el hueso sea siempre de la forma y el tamaño que debe ser para resistir las presiones a las que lo sometemos.

Si cogiéramos un hueso como el del muslo (el fémur) y lo cortásemos por la mitad, no veríamos ninguna célula. (Necesitaríamos un microscopio). Sin embargo, sí que veríamos la diferencia entre cómo es el hueso en el centro y en los extremos. En el centro de un hueso como el fémur, la materia ósea está dispuesta en forma de tubo o cilindro grueso, y el interior contiene médula ósea, que en los adultos se compone fundamentalmente de grasa, pero que en los jóvenes cuenta con células que fabrican sangre.

Los extremos del hueso son distintos: no hay cavidad medular en el centro y están completamente llenos de un tipo de hueso que recuerda a una esponja. Por supuesto, no es blando y esponjoso; al contrario, es muy duro.

Como el hueso está vivo y está repleto de células y de vasos sanguíneos, es muy eficaz a la hora de repararse si se rompe. Podemos ayudarlo manteniendo inmóviles los extremos rotos; y por eso nos ponen una tablilla o una escayola cuando nos rompemos el brazo o la pierna. Al cabo de unas semanas, habrá crecido hueso nuevo que «pegará» los trozos rotos. Espero que estés de acuerdo conmigo: ¡los huesos son asombrosos!

¿Qué puedes hacer si estás en un barco, sin comida y sin agua?

Roz Savage

Primera mujer en cruzar tres océanos a remo

Por suerte, no me ha pasado nunca. Siempre llevo conmigo montones de comida y tengo una máquina que transforma el agua de mar en agua potable. Sin embargo, si se me acabara la comida y la máquina de agua se rompiera, tendría que ser creativa.

En cuanto a la comida, podría pescar. Lo que pasa es que me daría muchísima pena. Siempre se acaba formando un banco de peces bajo el barco y, con el tiempo, acabo diferenciándolos por el tamaño o por las marcas en la piel. En el barco estoy yo sola, así que los peces son lo más parecido a compañía que tengo. A veces, incluso hablo con ellos. (El día que me contesten sabré que tengo un problema muy gordo). Me costaría mucho pescarlos y matarlos, pero supongo que si tuviera el hambre suficiente, acabaría haciéndolo.

En cuanto al agua, tendría que usar el toldo parasol para recoger agua de lluvia. Pero sería muy difícil, porque muchas veces no llueve durante días, o incluso semanas. Y si llueve, a veces hace tanto viento que es como si lloviera en horizontal, por lo que atrapar la lluvia es muy complicado. Así que quizás intentaría avistar otro barco, para pedir agua. Y espero que no me la dieran en botellas de plástico, porque veo mucha basura de plástico flotando en el océano y hago todo lo posible por evitar el agua embotellada.

En resumen, seguiré preparando muy bien mis viajes y espero no quedarme nunca sin agua y sin comida. La vida en el océano ya es lo bastante difícil, con las olas que a veces son tan grandes que podrían volcar el barco, con las tormentas y con los tiburones. ¡Así que, además, tener hambre y sed ya sería demasiado!

¿Cómo consigue mi gata encontrar siempre el camino de vuelta a casa?

Rupert Sheldrake

Biólogo y escritor

Si encuentra el camino de vuelta desde distancias cortas y lugares en los que ya ha estado, es probable que, sencillamente, recuerde puntos de referencia conocidos, como árboles, edificios, etc. Igual que harías tú si regresaras a casa desde un lugar conocido. Sin embargo, hay gatos que encuentran el camino a casa a kilómetros de distancia y por terreno desconocido, después de que se perdieron mientras estaban de vacaciones con sus dueños y estos tuvieron que regresar a casa sin ellos.

Los perros también pueden hacerlo. Parecen tener un sentido de la orientación que los ayuda a encontrar el camino de vuelta desde lugares que no habían visto antes, a veces a lo largo de cientos de kilómetros, como se ve en la película de Disney *El viaje increíble*, basada en un hecho real.

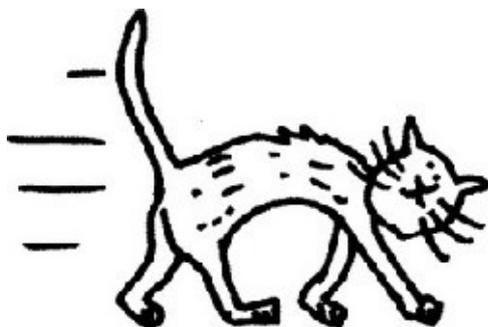
Y esto no es más que la punta del iceberg de la capacidad de orientación de los animales. Las palomas mensajeras encuentran sus palomares desde muy lejos, capacidad que se aprovecha continuamente para las carreras de palomas. Las palomas de carreras pueden volar a casa desde más de mil kilómetros de distancia, en un solo día. No pueden ver su palomar y la investigación científica ha demostrado que tampoco lo hacen recordando los giros y las desviaciones del viaje de ida. Tampoco se orientan por la posición del Sol, porque son capaces de hacerlo en días nublados e incluso se las puede entrenar para que vuelen de noche.

Parece que el campo magnético terrestre tiene algo que ver con su capacidad de orientación. Las brújulas apuntan al norte gracias a este campo magnético e indican en qué dirección se avanza. Sin embargo, aunque las palomas tuvieran una especie de brújula incorporada, aún faltaría parte de la explicación. Si te lanzaran en paracaídas en un lugar desconocido y te dieran una brújula, sabrías dónde está el norte, pero no dónde está tu casa.

Las aves y los animales migratorios logran hazañas de navegación aún mayores. Los cuclillos británicos migran al sur de África, a través del desierto del Sáhara, y dejan atrás a sus crías. Los cuclillos jóvenes que se quedan en Gran Bretaña son criados por aves de otras especies y jamás conocen a sus padres. Sin embargo, semanas después de que la generación mayor haya emprendido el viaje, los cuclillos jóvenes se suman a la expedición y encuentran el camino que los lleva al hogar de sus padres, en África.

De nuevo, parece que el magnetismo tiene mucho que ver con la conducta migratoria de los animales, pero aún falta parte de la explicación. Personalmente,

creo que los animales están conectados a sus hogares por un campo que actúa como una especie de goma elástica invisible. Cuando sueltan a una paloma a cientos de kilómetros de casa, primero vuela en círculos y luego se dirige hacia casa, como si tiraran de ella. Los cuclillos jóvenes heredan su sentido de la orientación y son atraídos por un campo ancestral, como guiados por una memoria colectiva de la especie. Pero no es más que una teoría. En realidad, nadie sabe cómo lo hacen los animales.



¿Qué hay dentro del mundo?

Iain Stewart

Geólogo y profesor de universidad

Roca. ¡Más de seis mil kilómetros de roca! Es aproximadamente la distancia entre París (Francia) y Delhi (India), solo que en dirección al centro de la Tierra.

Dentro del núcleo interno de la Tierra, la extraordinaria presión que el planeta ejerce sobre él ha transformado las rocas ricas en metal en hierro sólido. Si pudieras bajar ahí, verías cristales de hierro individuales de cientos de metros de longitud.

Un poco más hacia fuera, la presión se reduce, pero la temperatura sigue superando la de la superficie del Sol, y ese mismo material fluye en forma de hierro líquido. Los remolinos de este turbulento océano de hierro (el núcleo externo de la Tierra) generan el campo magnético del planeta y mantienen en movimiento sus partes superficiales.

Imagina un huevo duro gigantesco, donde la yema solo se hubiera solidificado parcialmente: la yema líquida sería como este núcleo externo fluido. Si mantienes esa imagen en tu cabeza, la clara del huevo duro sería como los materiales rocosos más ligeros que conforman la parte mayoritaria del planeta, alrededor del núcleo. Es el «manto» de la Tierra. Aquí, a profundidades de muchos cientos de metros, la roca del manto está tan caliente que podría fundirse con facilidad, pero la intensa presión que sufre la mantiene sólida, o como mínimo, se mantiene sólida como plastilina caliente, que puede espachurrarse.

Por encima de esta capa, encontramos la finísima corteza del planeta: una «costra» dura y quebradiza que, en su mayor parte, tiene unas decenas de kilómetros de grosor.

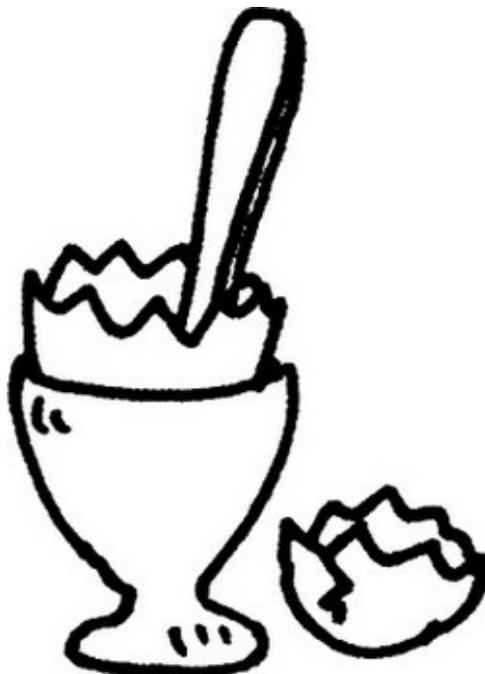
La temperatura de la Tierra solo baja de los cien grados centígrados en la corteza. Y la pérdida constante de calor desde ese interior megacaliente significa que la corteza fría y rígida se quiebra por debajo, para formar un rompecabezas móvil de fragmentos rotos. Es lo que llamamos «placas tectónicas».

En los puntos en que las placas se separan, la liberación de la presión hace que el material del manto (la «clara de huevo») inmediatamente inferior se funda súbitamente y escape hacia arriba. Sale al exterior por los volcanes, en forma de lava fundida.

Los volcanes entran en erupción con mayor facilidad en el suelo oceánico, porque la corteza terrestre es más fina allí. Y cuando las fisuras ardientes se enfrían, se forma corteza nueva. En otros puntos, la corteza se destruye y se pierde en los lugares donde las placas colisionan y se arrugan, o la una se desliza bajo la otra. Este gigantesco sistema de reciclado deja cicatrices en forma de grandes cadenas montañosas, como la cordillera del Himalaya o los Andes. De hecho, mires donde mires en la superficie

terrestre, ya se trate de continentes y océanos o de montañas y volcanes, verás el resultado de millones de años de placas en movimiento.

Sin embargo, lo verdaderamente asombroso es que el motor que impulsa esta espectacular máquina planetaria está a miles de kilómetros de profundidad, en el núcleo parcialmente fundido de la Tierra.



¿Quién es Dios?

Esta fue una de las preguntas más repetidas y, obviamente, tiene muchas respuestas posibles. Por eso, consultamos a tres grandes expertos con opiniones distintas sobre el tema. Estas fueron sus respuestas:

Julian Baggini

Filósofo

¿Quién es Dios? Es una buena pregunta y la verdad es que todo el mundo parece tener una opinión al respecto, aunque nadie lo sabe con certeza.

Para muchos, Dios es un poco como un padre, pero el padre de todos. Creó el universo y a todos los que lo habitamos, y nos quiere a todos. Sin embargo, también está dispuesto a reñirnos y a castigarnos si nos portamos mal. Las personas que creen en este Dios piensan que deberíamos obedecerle y quererle, del mismo modo que obedecemos y queremos a nuestros padres humanos.

Sin embargo, estas personas no se ponen de acuerdo sobre quién es exactamente Dios. Como distintas personas tienen ideas distintas, hay muchas religiones diferentes; y diferentes grupos dentro de cada religión.

Otras personas creen que Dios no es una persona en absoluto, sino una especie de fuerza. En el mundo existe el bien y el mal, y «Dios» es el nombre que le damos al bien.

Aún hay otras personas que opinan que Dios no existe y que los seres humanos inventaron la idea de Dios para explicar cómo surgió el universo y por qué debemos ser buenos. Sin embargo, ahora la ciencia nos ayuda a entender mejor el mundo, por lo que estas personas creen que ya no necesitamos creer en Dios.

En conclusión, no hay una manera sencilla de responder a la pregunta «¿Quién es Dios?». Tendrás que encontrar la respuesta que tenga más sentido para ti. Y, mientras lo haces, te daré un consejo: desconfía de todo el que te diga que está seguro de quién es Dios.

Meg Rosoff

Escritora

¡Menuda pregunta! ¿Dios es un hombre? ¿Una mujer? ¿Un pez? ¿Una cabra? ¿Dios es joven o viejo? ¿Gordo o flaco? ¿Del tamaño de una cebolla, de un dinosaurio o del Everest? ¿Es lento como un caracol o rápido como una estrella

fugaz? ¿Dios es invisible? ¿Ha salido a comer? ¿Nos escucha con atención? ¿O no es más que una idea que se le ocurrió a alguien hace diez mil años?

¿Dios vive en el cielo? ¿En una nube? ¿En el espacio exterior? ¿En nuestras cabezas? ¿En la Biblia? ¿O en ningún sitio?

Hay gente que cree que Dios creó a las personas.

Hay gente que cree que las personas crearon a Dios.

Hay gente que cree que su dios es el único.

Hay gente que cree que hay muchos dioses, ¡cientos de ellos!

Hay gente que mataría a cualquiera que no esté completamente de acuerdo con su idea de quién o qué es Dios.

Hay gente que está total y absolutamente convencida al cien por cien de que Dios no existe.

Y hay gente que... bueno... no está demasiado segura.

Es posible que Dios sea una emoción. Una emoción agradable que nos da seguridad. O una emoción atonadora que nos dice: «¡No harás esto, no harás lo otro, no te divertirás nunca!». Quizá Dios sea la voz en tu cabeza que te dice que no se debe hacer daño a los demás. O que no se debe robar, ni engañarse a uno mismo. O que hay que volver a taponar el bote de la mostaza.

O quizá Dios sea como la naturaleza. Como un día soleado o una ola en el océano. Quizá solo vemos a Dios cuando necesitamos verle. O quizá Dios no exista.

Nadie puede decirte que tu Dios no sea el Dios correcto o que tu idea de Dios esté equivocada.

No tienes por qué creer en Dios. Dios no tiene por qué creer en ti. La decisión es tuya. Y siempre puedes cambiar de opinión.

Francis Spufford

Escritor

Para empezar, te diré quién no es Dios: no es un superhéroe. No es alguien como nosotros, pero más fuerte, más rápido y más listo, que usa sus poderes especiales para recorrer el mundo. De hecho, no forma parte del mundo en absoluto. Si crees en Él, Él es el motivo de que haya un mundo. Todas las cosas que ves están aquí porque, con su amor, hace que todo siga funcionando.

No podemos demostrar que existe (y tampoco que no exista), pero las personas que creen en Él, como los cristianos, los judíos o los musulmanes, tienden a pensar que podemos percibir su presencia. Para nosotros, está en la tranquilidad y en la paz de espíritu, está en el sonido de nuestras plegarias y está ahí cuando sentimos que nos acompaña en un camino solitario. Los cristianos tienden a pensar que se acerca a nosotros cuando demostramos amor, y los judíos y los musulmanes piensan, en

general, que lo sentimos cuando somos justos. Pero todos estamos de acuerdo en que nos quiere y que le importa mucho lo que hacemos.

Nos equivocamos y hacemos cosas mal, pero nunca nos abandona. Es la persona que nos quiere a pesar de todo. Si lo que digo te hace pensar en un padre o en una madre ideal, no te sorprendas, porque para las personas que creen en Él, es el padre y la madre de todo el universo. Quizá le inventamos pensando en padres y en madres y luego imaginando uno muy grande; pero no da esa sensación. La sensación es como si las cosas buenas de la familia fueran tan solo un pequeño esbozo de lo que es en realidad el universo en el que vivimos, a pesar de todo.

Cuando nos portamos de forma cruel o destructiva, nos alejamos de Él, y cuando nos portamos de forma bondadosa o amable, nos acercamos a cómo es Él. En comparación con Él, somos personas muy pequeñas y percederas, que miramos el mundo a través de las diminutas ventanas de nuestros dos ojos. Sin embargo, por extraño que parezca, pensar en Él no nos hace sentir pequeños, o al menos no de una forma triste o desalentadora. Es más como lo que se siente al llegar a la cima de una montaña muy alta, donde el sol brilla como un diamante sobre el cielo azul, y desde donde podemos ver a kilómetros a la redonda. Descubrimos que el mundo es mucho mayor de lo que pensábamos y que quizá, solo quizás, uno puede ser mayor de lo que cree, también.

¿Cuántos tipos de escarabajo hay en todo el mundo?

George McGavin

Entomólogo

En la actualidad, hay unas 387 000 especies de escarabajo nombradas. Solo hace unos trescientos años que empezamos a nombrar y a clasificar las especies en serio y, desde entonces, se han descrito y nombrado aproximadamente 1,5 millones de especies animales. De ellas, cerca de un millón son insectos, y el insecto más numeroso es el escarabajo. Dicho de otro modo, hay más tipos de escarabajos sobre la Tierra que de cualquier otra cosa.

Pero no podemos saber con certeza cuántos tipos hay exactamente. En ocasiones, se ha nombrado más de una vez a una misma especie por error y, además, se descubren especies nuevas continuamente. Quizá te preguntes por qué hay tantos insectos y, más concretamente, por qué hay tantos escarabajos. Bueno, los insectos existen desde hace más de cuatrocientos millones de años, y han tenido mucho éxito porque, por lo general, son pequeños y se reproducen a gran velocidad.

Además, los insectos fueron los primeros animales en volar. Llevaban volando millones de años antes de que aparecieran las aves o los murciélagos.

Al igual que muchos insectos, los escarabajos tienen dos pares de alas, pero las delanteras están reforzadas. Estas fundas, o élitros, protegen las alas posteriores, más grandes y delicadas, cuando no están en uso. Esto permitió a los escarabajos colonizar todo tipo de lugares distintos sobre el planeta.

Entonces, hace unos cien millones de años, la evolución de las plantas con flores proporcionó a los escarabajos un lugar completamente distinto donde vivir y alimentos nuevos que comer, y las especies de escarabajo aumentaron espectacularmente. Aún quedan por descubrir muchas especies de escarabajo, sobre todo en las selvas tropicales, pero es posible que nunca lleguemos a conocerlas, porque estos hábitats y los animales que viven en ellos están desapareciendo rápidamente.

¿Cómo de lejos está el espacio?

Marcus Chown

Autor de libros sobre el espacio y el universo

Probablemente creas que el espacio está a miles o incluso millones de kilómetros de distancia. Sin embargo, en realidad, el espacio está a tan solo unos treinta kilómetros de la puerta de tu casa... hacia arriba. Estoy casi seguro de que podrías recorrer treinta kilómetros a pie, aunque te cansarías mucho y probablemente te quejarías por el esfuerzo. Sin embargo, para subir treinta kilómetros necesitas un cohete.

En realidad, a los cohetes se les da muy mal esto de viajar al espacio. El problema es que no hay un combustible para cohetes lo bastante potente como para impulsarse a sí mismo, y a la carcasa metálica del cohete, hasta el espacio de una sola vez. La única manera de enviar un cohete al espacio es deshacernos de parte de él una vez que ya está en lo alto. Así, lo que queda del cohete es más ligero y al combustible le resulta más fácil impulsarlo hasta el espacio.

Imagina que cada vez que tu padre o tu madre condujeran al supermercado tuvieran que deshacerse de la mayor parte del coche y quedarse solo con el volante y las cuatro ruedas. La próxima vez que fueran al supermercado, tendrían que reconstruir el coche. ¿Te parece absurdo? Pues eso es exactamente lo que hay que hacer con los cohetes: reconstruirlos para cada lanzamiento. No es de extrañar que viajar al espacio sea tan caro: cada lanzamiento del transbordador espacial estadounidense cuesta unos quinientos millones de dólares.

La manera más sensata de llegar al espacio sería construir una escalera de treinta kilómetros de altura. Por desgracia, una escalera tan larga se desplomaría por su propio peso, aunque la construyéramos con el metal más resistente que conocemos. De todos modos, descubrimos materiales cada vez más fuertes constantemente, así que es probable que, a lo largo de tu vida, llegues a ver algo parecido a una escalera espacial (o más bien, un ascensor espacial). Entonces, por fin, viajar al espacio será barato y fácil. Es posible que incluso podamos ir allí para las vacaciones de verano.



¿Cómo se forman los relámpagos?

Kathy Sykes

Física y profesora de universidad

Observar los relámpagos en el cielo es algo espectacular. Resulta muy misterioso y aún no lo sabemos todo de este fenómeno.

Sabemos que suelen aparecer en las nubes del tipo cumulonimbo, que están a una altura increíble: a veces supera los treinta kilómetros. Estas nubes se forman durante las tormentas y suelen ser oscuras y de aspecto airado; a veces tienen un «yunque» en la cima: es una parte de la nube que se extiende a gran distancia desde el centro, y que le da aspecto de seta.

Dentro de los cumulonimbo se generan vientos muy potentes. (Tanto, que es peligroso que los aviones pequeños atravesasen estas nubes). Los vientos elevan aire húmedo hacia las zonas más frías en lo alto de la nube, donde se forman partículas de hielo y lluvia. Creemos que la lluvia, el hielo y los vientos en el interior de la nube es lo que lleva a la formación de los relámpagos. Sin embargo, antes de seguir hablando de cómo se forman los relámpagos, tenemos que aprender algo de los átomos.

Todo está hecho de átomos. Tú estás hecho de átomos, al igual que las piedras, el agua, los animales, las plantas y las moléculas de aire. Los átomos contienen cargas positivas que se equilibran con cargas negativas, o electrones. Normalmente, las cargas positivas y las negativas están unidas sólidamente, porque ejercen una potente fuerza de atracción mutua. Sin embargo, las fuerzas grandes pueden separarlas. Y cuando las dos cargas se separan, «quieren» volver a unirse lo antes posible.

Volvamos al interior de nuestro cumulonimbo. Es posible que la lluvia, impulsada por los fuertes vientos, al chocar con las partículas de hielo, sea lo que separa las cargas negativas de las positivas. Las negativas se concentran en la parte inferior de la nube, mientras que el viento arrastra las positivas hasta lo alto de la nube. No sabemos exactamente cómo llegan a separarse las cargas, y los científicos han formulado varias teorías. Sin embargo, una vez que las cargas negativas se acumulan en la parte inferior de la nube y las cargas positivas en la superior, aparece la posibilidad de que se formen relámpagos. Las cargas quieren unirse de nuevo. La potente carga negativa en la base de la nube quiere recuperar la neutralidad conectándose de nuevo o bien con la carga positiva en la cima de la nube o bien con el suelo que hay a sus pies, que es relativamente positivo.

Al final, la diferencia de carga es tan grande que los electrones empiezan a intentar saltar al suelo. Se forma una «ruta principal de paso», el primer relámpago que sale de la nube, normalmente de más de cincuenta metros de longitud. A medida que se acercan a tierra, las cargas positivas del suelo quieren conectarse con la potente carga negativa del extremo del relámpago.

Si en plena tormenta eléctrica notas que el pelo se te empieza a poner de punta, ¡preocúpate! Es señal de que las cargas positivas que albergas quieren conectarse con las cargas negativas de la nube y de que estás siendo atraído por una ruta principal de paso. El cabello puede moverse, por lo que refleja cuándo tus cargas eléctricas quieren moverse hacia algo.

En poco tiempo, o bien la ruta principal de paso llega al suelo o bien las cargas positivas del suelo consiguen alcanzarlo. Entonces, decimos que el relámpago ha caído y las pulsaciones de cargas eléctricas empiezan a ir y venir de la nube. Las partes realmente brillantes de los relámpagos son las cargas positivas del suelo, las que llamamos «relámpago de retorno». Las rutas principales de paso son prácticamente invisibles.

A veces vemos relámpagos en el interior de las nubes, o relámpagos que van de una nube a otra. Las cargas negativas de las bases pueden abrir rutas principales de paso, que van de la parte inferior de la nube hasta la cima.

De un modo u otro, este asombroso espectáculo es la forma en que la naturaleza intenta volver a equilibrar las cargas que se han separado.

¿Por qué hay personas más altas que otras?

Katie Woodard

Científica forense

Todos tenemos ADN en las células (de lo que están hechos todos los seres vivos). Tu ADN procede de tus padres, y es como un código mágico que define todo lo que sucede en tu cuerpo, desde el día en que empezaste a crecer en la barriga de tu madre.

Quizá te hayas dado cuenta de que hay razas (grandes grupos de personas) más altas o bajas que otras en general. Sucede porque, a lo largo del tiempo, han evolucionado para ser así, ¡hablo de miles de años! Y la evolución depende de muchos factores, como los alimentos saludables a los que hayan tenido acceso durante todo ese tiempo.

¡Pero eso no es todo! ¿Verdad que plantar una semilla no significa que vaya a convertirse en una flor bonita y perfecta? Del mismo modo que la flor necesita sol, agua y tierra fértil para crecer, las personas necesitamos cosas concretas para llegar a ser tan altos como podemos ser: tanto como permita nuestro código genético personal. Las personas necesitamos dormir, hacer ejercicio y, sobre todo, comer alimentos saludables: alimentos frescos e integrales y, sobre todo, preparados en casa, para que conserven la mayoría de los nutrientes.

¿Por qué es amarillo el pipí?

Sally Magnusson

Periodista

El pipí empieza como sangre que ha acabado su trabajo. Y acaba ayudándonos a hacer cosas asombrosas.

Imagina que la sangre es como un tren que recorre el cuerpo, para recoger y descargar todo tipo de mercancías vitales que nos mantienen sanos. Al final de cada trayecto siempre quedan restos de materiales. En el caso de la sangre, esos materiales son miles de sustancias químicas importantes, como el nitrógeno y el amoníaco.

Los riñones envían estos desechos directamente a la vejiga, junto a grandes cantidades de agua sobrante, que expulsamos varias veces al día. Y eso es el pipí.

Pero ¿por qué es amarillo? Bueno, todo este trajín acaba por desgastar las células que dan a la sangre su color rojo. Y cuando mueren, se vuelven amarillas. Entonces, pasan al pipí y lo vuelven amarillo. Esa tonalidad dorada se llama urocromo.

Sin embargo, quizá te hayas dado cuenta de que el pipí no siempre es amarillo. Algunos alimentos le transmiten su color. Observa qué color tiene algún día que hayas comido mucha remolacha. ¡Será de un rojo intenso! Si comes demasiadas zanahorias, puede adquirir un tono anaranjado. Y los espárragos pueden darle un tono verdoso.

Y si no bebes agua suficiente, se volverá oscuro. Y es grave. De hecho, desde tiempos antiguos, los médicos han observado el color de la orina de los enfermos para intentar averiguar qué les pasa. El pobre rey Jorge III de Inglaterra, que tenía una enfermedad mental, se las apañó para producir pipí azul. Seguro que sus médicos se quedaron pasmados.

Y ahora viene lo mejor. ¿Te acuerdas de las sustancias químicas importantes que hay en la orina? Pues pueden reutilizarse.

A lo largo de la historia, las personas se han frotado pipí en la piel para curar heridas y aliviar quemaduras. También se usaba para elaborar tintes, empapando plantas en él. Se ha usado para hacer pan (sí, va en serio). Ayuda a crecer a las flores y las cosechas. Lo creas o no, durante siglos fue un ingrediente importantísimo de la pólvora.

El amoníaco que contiene el pipí significa que puede limpiarlo prácticamente todo. Los romanos lavaban sus togas con pipí y, hasta hace muy poco, las tejedoras lo usaban para limpiar la tela. En Gran Bretaña, la gente vendía su propia orina a un penique el cubo. ¡Eso era antes! No te hagas ilusiones ahora.

De todos modos, el pipí sigue siendo útil. Científicos escoceses han descubierto el modo de generar electricidad con él. Y en Dinamarca se recicla la orina de cerdo para hacer plásticos y, prepárate: lápiz de labios. En Estados Unidos, los investigadores

producen hidrógeno a partir de orina y esperan que algún día pueda usarse como combustible para automóviles.

Ah, y es una tinta invisible genial.

No está nada mal para el humilde líquido amarillo que desechamos sin pensar, ¿verdad?

¿Cuál fue la mayor batalla que libraron los romanos?

Gary Smailes

Historiador militar y autor de libros infantiles

Seamos claros, los romanos no eran más que unos PRESUMIDOS, adornados con su brillante armadura, su lanza puntiaguda (se llamaba *pilum*) y su espada letal de hoja afilada con la que rebanaban brazos y piernas (el *gladius*). Los romanos eran también una panda de desagradecidos, y lo único que les satisfacía era vapulear a otros países. De hecho, los romanos eran un poco como los matones de escuela, pero con cascos de metal, espadas temibles y sandalias de tiras.

Esto significa que los romanos libraron MUCHÍSIMAS batallas. La cuestión es: ¿cuál fue la *mayor*?

Y eso nos plantea un problema. Y es que, además de unos matones, los romanos también eran unos cuentistas COLOSALES. Tras una batalla, los historiadores querían que los romanos parecieran lo más duros que fuera posible. Por lo tanto, explicaban que había MUCHÍSIMOS enemigos y casi NINGÚN romano. Los historiadores romanos solían decir cosas como: «Oh, sí, solo había cuatro romanos y un par de ellos estaban algo cansados, y tuvieron que enfrentarse a, veamos..., ¡DIECISÉIS MIL MILLONES de enemigos!».



Afortunadamente, a los historiadores actuales se les da bastante bien detectar estas mentiras y averiguar qué sucedió en realidad.

Esto significa que, aunque no podemos estar seguros del todo, creemos que la MAYOR batalla que libraron los romanos fue la de Filipos. Tuvo lugar cuarenta y dos años antes de que naciera Jesús y empezó cuando el emperador romano, Julio César, se vio envuelto en un apuñalamiento en el que fue brutalmente asesinado por sus supuestos amigos. El asesinato de César molestó a mucha gente (bueno, no tanto como al propio César, pero te haces una idea, ¿no?) y decidieron librar una batalla ENORME para decidir quién sería el nuevo emperador.

Por un lado estaban Marco Antonio y Octavio, que decidieron que necesitaban un nombre pegadizo y escogieron el de Triunvirato. Por el otro lado estaban Marco Junio Bruto y Cayo Casio Longino, que tuvieron la sensación de que los dejaban a un lado y decidieron llamarse Libertadores.

Poco después del apuñalamiento de César, Bruto y Casio salieron huyendo junto a sus ejércitos y marcharon a Grecia, donde se quedaron una temporada a tomar el sol. Marco Antonio y Octavio también tenían ejércitos y decidieron seguirlos hasta Grecia. Y se encontraron justo frente a la ciudad de Filipos.

Ahora creemos que el Triunvirato contaba con unos cien mil soldados, pero si contamos a todo el resto de los soldados disponibles y a la gente que los ayudó, es probable que sumaran unos 223 000 hombres. Los Libertadores también tenían unos cien mil soldados, pero si contamos al resto de las personas, llegaban a los 187 000. Esto significa que, en total, en la batalla participaron unas 400 000 personas. Bastaría para llenar cuatro estadios de Wembley y aún quedaría gente fuera, frente a los puestos de patatas fritas.

¿Y qué pasó en la batalla, entonces?

En realidad, la batalla fueron DOS batallas simultáneas. En una, Bruto (Libertadores) se enfrentó a Octavio (Triunvirato). Bruto era mejor general y repelió al ejército de Octavio. Esto dejó el marcador 1-0 a favor de los Libertadores.

En la otra batalla, Casio (Libertadores) se enfrentó a Marco Antonio (Triunvirato). Aquí ganó Marco Antonio, con lo que el marcador quedó 1-1. Sin embargo, alguien mintió a Casio y le dijo que su compañero Bruto había perdido (cuando en realidad había ganado). Casio tuvo un berrinche ENORME y se suicidó.

Como la batalla había quedado en empate, tuvieron que ir a la prórroga. Esta vez, Bruto y su ejército estaban solos y fueron derrotados. Entonces, Bruto decidió copiar a Casio y se suicidó. El premio del Triunvirato fue el Imperio romano.



¿Por qué me aburro?

Peter Toohey

Académico, profesor de universidad y escritor

Ya sabes cómo son los elefantes: grandes, grises y muy fuertes. Y tienen una nariz peluda, gris y muy muy larga: la trompa. Con ella, pueden agarrar objetos y también sorber.

Creo que si tuviera trompa no me aburriría nunca. La usaría para aspirar agua y rociar a mis amigos, por diversión. Sin embargo, los elefantes se aburren. Y cuando se aburren, se ponen de muy mal humor. Se balancean de un lado a otro, golpean el suelo con fuerza con sus enormes patas y lanzan la trompa en todas las direcciones.

¿Cómo podemos distraer a un elefante aburrido? Con música. A los elefantes les encanta la música seria, la música clásica con muchos violines. Y no me sorprende, porque siempre he pensado que los elefantes son unos anticuados. Viven durante mucho tiempo y se hacen muy mayores. ¿A ti te gusta la misma música que a los elefantes? Seguro que no. Es probable que te parezcas más a los chimpancés. Unos científicos del zoológico de Belfast, en Irlanda del Norte, han descubierto que el *rock & roll* ayuda a los chimpancés a combatir el aburrimiento y el mal humor.

Pero ¿por qué se aburren los elefantes hasta el punto de tener que escuchar música? Se aburren si están en zoológicos pequeños y no tienen cosas que hacer. Se aburren si no pueden pasear con sus amigos, y si saben exactamente qué pasará a continuación: heno para desayunar, heno para comer y heno para cenar. La misma cama, la misma jaula de siempre, los mismos elefantes de siempre.

Y a ti te pasa lo mismo. No hay bastantes cosas que hacer. Tus amigos están en otro sitio. Tienes que estar quieto y en silencio y quedarte en casa, cuando lo que quieres es salir a la calle a jugar.

El aburrimiento es la manera que tiene tu cuerpo de decirte que debes hacer algo distinto, para no ponerte triste ni enfadarte. Tienes que salir con los amigos o con la familia, y encontrar cosas nuevas y divertidas que hacer. La próxima vez que te aburras, ¿por qué no pruebas la cura de los elefantes? Ponte música y empieza a menear la trompa. ¡O sé un mono y escucha *rock & roll*!

¿De verdad tenemos monstruos llamados *blacterias* en la boca?

Liz Bonnín

Presentadora de programas de ciencia y naturaleza

En la boca no tenemos monstruos, pero sí algo mucho más interesante. La boca proporciona un entorno perfecto para cientos de tipos distintos de microorganismos, como bacterias, virus y hongos.

De hecho, son tantos que los científicos aún no han identificado todos los tipos que hay. Son tan pequeños que es imposible verlos a simple vista y viven la mar de bien en distintas partes de la boca, como las grietas de la lengua, los espacios entre las encías y los dientes, y en el paladar. En un solo diente puede haber hasta cien mil de estas criaturas fascinantes.

Las bacterias que habitan en nuestra boca viven en comunidades llamadas biopelículas y se comunican entre ellas y con otras especies de bacterias cuando colonizan un diente o invaden una zona nueva.

Aunque algunos de estos organismos pueden dar algo de miedo cuando los aumentamos miles de veces con un microscopio electrónico, lo cierto es que muchos de estos seres vivos pueden hacernos mucho bien. Nos protegen de bacterias malas, se comen los trozos de alimento que se nos quedan en los dientes, y producen varios productos que nos ayudan a mantener la salud bucal.

El sistema inmunitario natural del organismo hace una tarea excelente a la hora de mantener bajo control las cantidades de estos organismos diminutos, así que no alcanzan niveles que podrían ser perjudiciales. Y si te acuerdas de cepillarte los dientes y de mantenerlos limpios y frescos, también contribuirás a mantener el equilibrio adecuado y a evitar que se descontrolen.

Aun así, todos hemos oído hablar de las caries y, si nos salen, es porque hay unas bacterias que pueden hacernos daño si no cuidamos de los dientes y de las encías. Dos de las más conocidas tienen nombres geniales: *Streptococcus mutans* y *Lactobacillus acidophilus*. Cuando se alimentan del azúcar que tanto nos gusta comer, como el que hay en los caramelos y en el chocolate, producen ácidos.

Por lo general, la saliva elimina el ácido producido por estas bacterias y no pasa nada. Sin embargo, ahora comemos tanto azúcar refinado que las bacterias tienen la impresión de que cada día es Navidad. Con tanto azúcar en la boca, las bacterias producen tales cantidades de ácido que la saliva no puede eliminarlo todo. Esto erosiona los dientes y provoca caries. Por eso, ahora tenemos que ir al dentista mucho más que antes, cuando no sabíamos refinar azúcar y no echábamos tanto en la comida.

Sin embargo, si nos cepillamos los dientes y usamos el hilo dental con regularidad, podemos evitar que aparezcan caries y otros problemas. Y podemos mantener al resto de microorganismos en niveles saludables.

Nosotros hemos poblado el planeta, y devolvemos el favor ofreciendo a estos microorganismos increíbles un lugar fantástico para vivir, en nuestra boca. ¡Está muy bien! ¿Verdad?

¿Por qué dormimos por la noche?

Russell G. Foster

Profesor de neurología circadiana

Dormimos por la noche porque nuestro cuerpo está adaptado para la actividad diurna. Otros animales, como los murciélagos o los tejones, duermen de día y son activos de noche, que es cuando cazan y buscan comida.

De día, cuando hay mucha luz, vemos muy bien, pero por la noche nuestra visión empeora sustancialmente y, de hecho, nos cuesta mucho movernos. Los murciélagos y los tejones tienen una visión muy limitada, y se orientan con el oído y con el olfato para desplazarse por la noche. Sin embargo, esto no explica cómo funciona nuestro patrón de sueño.

El cerebro nos dice cuándo tenemos que dormir. En las profundidades del cerebro hay un reloj biológico compuesto por unas cincuenta mil neuronas que trabajan juntas y hacen las funciones de alarma, para decir al resto del cuerpo lo que debe hacer a distintas horas del día y cuándo debemos estar despiertos o dormidos. El cansancio está controlado por otra parte del cuerpo, que determina cuánto tiempo llevamos despiertos. Cuanto más tiempo llevamos despiertos, más cansados nos notamos.

Volar a otros países a miles de kilómetros de distancia y en distintas zonas horarias provoca *jet lag*. Cuando en Australia es de día, en Inglaterra es de noche, y cuando en Inglaterra se van a dormir, en California acaban de levantarse. El reloj corporal no puede ajustarse a la nueva zona horaria inmediatamente. Necesita varios días. Por eso, si estamos en Australia o en California tenemos hambre y sueño a horas intempestivas, hasta que el reloj cerebral se ajusta y pasa de la hora de casa a la hora de la nueva zona horaria. Nos recuperamos del *jet lag* gracias a la luz del sol de la nueva zona horaria. La detectamos con los ojos y nos ayuda a regular el reloj biológico.

Por lo tanto, el reloj biológico y el nivel de cansancio colaboran para regular nuestros patrones de sueño. Muchas personas creen que el cerebro se desconecta mientras dormimos, pero no es así. Hay partes del cerebro que están más activas mientras dormimos que cuando estamos despiertos. Esto sucede porque, durante el sueño, el cerebro nos ayuda a recordar lo que ha sucedido durante el día y a organizar la información nueva. Muchas personas se despiertan por la mañana y, de repente, encuentran la respuesta a un problema que les ha estado preocupando durante días.

El resto del cuerpo también experimenta muchos cambios mientras dormimos. Los niños y los adolescentes crecen más durante el sueño que cuando están despiertos, y es habitual que durante el sueño se reparen los daños que el cuerpo ha sufrido de día. En la infancia y la adolescencia necesitamos unas nueve horas de sueño por la noche para poder estar plenamente activos durante el día.

Un sueño reparador nos permite resolver mejor los problemas, estar de mejor humor, ser mejores en el deporte e incluso reírnos más con los chistes. Muchos adultos no duermen lo suficiente y solo descansan cinco o seis horas por la noche. Si esto dura demasiado, pueden ponerse muy enfermos, con dolencias que pueden afectar a la digestión o al corazón, y es posible que lleguen a sufrir una depresión.

Durante mucho tiempo, no hemos sabido por qué es tan importante el sueño. Ahora sabemos que, mientras dormimos, suceden muchas cosas útiles en nuestro cuerpo. Dormir nos ayuda a estar sanos y felices. ¡Así que asegúrate de dormir lo suficiente!

¿Alguna vez podremos retroceder en el tiempo?

John Gribbin

Escritor de libros científicos y de ciencia ficción

Viajar en el tiempo es posible, lo que sucede es que construir una máquina del tiempo sería muy complicado. ¡Es posible que necesitaras dos agujeros negros para que funcionara! Es lo que nos dicen las leyes de la física que describen el funcionamiento del espacio y del tiempo; me refiero a las leyes que estableció Albert Einstein en su teoría general de la relatividad.

Un agujero negro es como un agujero en el espacio y en el tiempo, y si pudiéramos unir dos mediante un túnel del tiempo, quizá podríamos saltar en uno y salir por el otro en una época distinta. Decir que los viajes en el tiempo son posibles se parece a decirle a una persona de la Edad de Piedra que los viajes espaciales son posibles. No podrían hacerlo hasta que aprendieran a construir la maquinaria que necesitan.

Y hay otro problema. Las leyes físicas también nos dicen que sería imposible retroceder en el tiempo hasta una época anterior a la construcción de la máquina del tiempo. Es por el mismo motivo por el que no se puede ir en metro a un lugar que no tenga estación de metro. Y es lógico, porque en el pasado no tendrías una máquina del tiempo que te permitiera regresar. El «otro extremo» del agujero negro se queda anclado en el día en que se creó.

Por lo tanto, si alguien construyera una máquina del tiempo mañana, podrías usarla para viajar a cualquier punto del futuro y regresar a mañana. Sin embargo, jamás podrías regresar a ayer. Y eso explica por qué el mundo no está lleno de turistas del tiempo procedentes del futuro: eso demuestra que, de momento, nadie ha construido una máquina del tiempo. Tu única esperanza de retroceder a antes de hoy es encontrar una máquina que ya haya sido construida.

Si la encontraras, ¿a dónde te gustaría ir? A mí me gustaría retroceder cien años y conocer a Einstein, el hombre que explicó cómo funcionan el espacio y el tiempo.



¿Cómo se enciende el fuego?

Dr. Bunhead

Científico de efectos especiales

NO te explicaré cómo encender un fuego, porque es un SECRETO ENORME. Además, quemar cosas puede ser PELIGROSÍSIMO. Podrías prender en llamas a un amigo, tus calcetines o cualquier otra cosa terrible.

Pero... si te lo cuento, tendrás que guardar el secreto. No puedes decírselo a nadie, excepto quizás a tu mejor amigo o a tu tarántula. Tienes que prometer que anotarás la fórmula con mucho cuidado. Entonces, la doblarás hasta que quede muy, pero que muy pequeñita. Y luego, embadurnarás el papel con mocos. Finalmente, lo meterás en un bote lleno de uñas de pie, para que NADIE se atreva a leerlo. ¿Prometido?

Bueno, pues allá va. Estoy dispuesto a compartir contigo el Secreto Científico.

Fórmula del fuego

Comprueba que no hay nadie mirando. Allá va...

- 1) COMBUSTIBLE
- 2) CALOR
- 3) AIRE

Sí, ya está. Solo necesitas TRES ingredientes para hacer fuego. Sin embargo, necesitas saber más cosas científicas. Así que tendrás que leer lo que viene a continuación, y es MUY ABURRIDO (a no ser que te guste el fuego, claro; entonces resulta muy interesante).

Ingrediente secreto número 1: COMBUSTIBLE

El COMBUSTIBLE es lo que quema. La madera, el papel, la gasolina o el carbón son buenos combustibles. Cosas como las manos, las piedras, los clips de papel o los mocos no son buenos combustibles.

Ingrediente secreto número 2: CALOR

Necesitas CALOR para prender el fuego. Puedes obtener calor de cosas como una chispa, frotando objetos a gran velocidad o incluso concentrando la luz del sol mediante una lupa. Seguro que se te ocurren muchas otras maneras de obtener calor.

Ingrediente secreto número 3: AIRE

Sí, para que el fuego prenda necesitas AIRE. De hecho, lo que necesitas es algo que hay en el aire. Sin embargo, se trata de un secreto tan enorme que tendrás que

leer hasta el final para averiguarlo.

Cómo hacer tu propio fuego

Frótate las manos. Más rápido. ¡Tan rápido como puedas! ¿Notas lo calientes que están? ¿Han prendido ya? ¿No? No te preocupes, tus manos no arderán en llamas. Ni siquiera aunque consigas que estén tan calientes que te abrasen. Recuerda que las manos no son un buen combustible, así que no hay manera de hacer un fuego con ellas.

Para hacer un fuego, debes empezar por buscar un buen COMBUSTIBLE. Un poco de madera seca te irá genial. Entonces, tienes que conseguir que el combustible se CALIENTE mucho. Si tienes madera, puedes hacer que se caliente frotando rápidamente dos trozos. Por último, añade más AIRE soplando con suavidad sobre la madera y ¡BUM! Ahí tienes el fuego.

Una vez que hemos conseguido que prenda, desprenderá su propio calor, por lo que cada vez estará más caliente. Tanto, que puede prender objetos cercanos hasta que todo lo que lo rodea arda también. Por eso debemos TENER MUCHO CUIDADO cuando hacemos un fuego. Si sabemos encender un fuego, también debemos saber APAGARLO. Pero lo dejaremos para otro día.

Supersecretos científicos

- 1) El término científico adecuado para las cosas que arden es INFLAMABLE.
- 2) En inglés, «*inflamable*» y «*flamable*» significan lo mismo. ¡Absurdo, pero cierto!
- 3) El término científico adecuado para «quemar» es COMBUSTIÓN.
- 4) El aire contiene muchos gases distintos. El gas que necesitamos para hacer fuego es un SECRETO SECRETÍSIMO... ¡chsss!... es el oxígeno.

¿Por qué hay muchos países en lugar de un solo país muy grande?

Dan Snow

Historiador

Aunque todas las personas somos iguales, nuestros antepasados más antiguos viajaron hasta puntos tan lejanos del planeta, desde Tasmania a Tombuctú y desde Alaska a Aberdeen, que se desarrollaron de maneras distintas. A lo largo de miles de años, adquirieron tonos de piel distintos e idiomas diferentes, e inventaron religiones y estilos de vida diversos.

Hace unos cuantos miles de años, las personas empezaron a inventar países. Inventaron lugares como China, Japón y Egipto. El problema es que las personas de China ni siquiera sabían que existían las personas de Egipto, porque no había ni coches, ni trenes, ni aviones, ni teléfonos ni Internet; ni siquiera había barcos grandes. Así que no tuvieron la posibilidad de parlamentar y ponerse de acuerdo en tener un solo país unido.

Cuando llegó un momento en que todos los países se dieron cuenta de que había otros (y eso sucedió hace tan solo unos cuantos siglos), fueron muchas las personas que no quisieron unirlos. Los reyes, las reinas, los emperadores y los jefes de todos los países que había no querían juntarse con otro país, porque no querían compartir ni su poder ni sus palacios con nadie.

Así que animaron a sus súbditos a que siguieran separados del resto de los países. Normalmente, los súbditos estaban de acuerdo con el monarca. La gente de otros países no les gustaba o les provocaba desconfianza, porque hablaban idiomas muy raros, comían comida extraña, adoraban a un dios distinto e incluso tenían un aspecto diferente. Querían conservar su propio país, porque es a lo que estaban acostumbrados. Sabían cómo funcionaba. Si se unían a otro país, cabía la posibilidad de que todo cambiara. Y el cambio asusta muchísimo a muchas personas.

Hubo personas que pensaron que tener muchos países era una tontería. Creían que sería mucho mejor que todo el mundo viviera en un mismo país, preferiblemente uno sobre el que ellos mandarían. Así que enviaban a su ejército a otros países, para invadirlo y conquistarlo. Sin embargo, lo más habitual era que la población conquistada quisiera recuperar su antiguo país, porque a sus habitantes no les gustaba que personas nuevas y extranjeras les mandarían, les molestaba muchísimo que les hubieran invadido, y estaban enfadados porque sus amigos habían resultado muertos o heridos.

Ahora, podemos viajar por todo el mundo o hablar con personas estén donde estén, gracias a Internet. Podemos comer lo mismo en Shanghái y en Barcelona. Muy

pronto, los ordenadores serán capaces de traducir de un idioma a otro a la misma velocidad con la que hablamos. Tenemos mucho más en común con las personas de otros países que nuestros antepasados. Y los países que integran las Naciones Unidas o la Unión Europea están de acuerdo en trabajar juntos para instaurar las mismas leyes y derechos en muchos países. Quizá, poco a poco nos estemos acercando al día en que viviremos en un único país global.

¿Qué hace que yo sea yo?

Esta fue una de las preguntas más complicadas que recibimos. Preguntamos a un experto en los primeros seres humanos, a un profesor de psicología y a un escritor de literatura infantil su opinión al respecto.

Chris Stringer

Paleoantropólogo y profesor de universidad

Si observas a los adultos mientras preparan una comida especial, verás que van a buscar los ingredientes, como la carne, las verduras y las especias, y que quizá siguen una receta de Jamie, de Delia o de Nigella.

Si piensas en tu cuerpo como si fuera esa comida especial, los ingredientes son todos los elementos químicos y todas las células diminutas que componen tu cuerpo y que lo hacen trabajar.

La receta que decía cómo había que preparar todos los ingredientes que hacen tu cuerpo, cómo había que juntarlos y cocerlos, cada uno a su manera, se llama código genético. Es como un libro minúsculo, pero larguísimo, que contiene todas las instrucciones para construirte. Este código genético estaba en el óvulo a partir del cual empezaste a vivir, en el interior de tu madre.

Cada uno de nuestros códigos genéticos (recetas) es ligeramente distinto, con una lista de ingredientes ligeramente diferentes y con instrucciones algo distintas sobre cómo prepararlos. Del mismo modo que hay innumerables recetas distintas para preparar un *curry*, debido a las infinitas combinaciones de ingredientes y de maneras de cocinarlos, hay muchísimos tipos de persona, debido a las recetas ligeramente distintas con que nos han preparado.

Y por eso tú eres tú. Por eso mides lo que mides, pesas lo que pesas y tienes el color de piel que tienes. Y por eso (a no ser que tengas un gemelo idéntico, con un código genético o receta muy parecida a la tuya) no hay nadie más como tú en todo el mundo.

Gary Marcus

Científico cognitivo y escritor

¿Qué hace que tú seas tú? Pues casi todo lo que se te ocurra: cabeza, brazos, dedos de los pies, corazón y, sobre todo, cerebro.

Obviamente, si perdieras un dedo del pie por accidente, seguirías siendo tú, pero «sin un dedo del pie». Supongo que podríamos decir lo mismo del brazo izquierdo o de la rodilla derecha, aunque estoy segurísimo de que los echarías mucho de menos.

Sin embargo, el cerebro es una cuestión totalmente distinta. Si hay una parte de ti que hace que seas tú, es probablemente esta: el cerebro, los aproximadamente mil doscientos gramos de «materia gris» alojados en el interior del cráneo y que te ayudan a pensar, a razonar y a recordar.

Sin el cerebro, no sabrías cómo levantarte de la cama por la mañana. Y probablemente no se te ocurriría ninguna idea. No recordarías quién eres y ni siquiera podrías formular la pregunta «¿Qué hace que yo sea yo?».

Y todo esto nos lleva a plantearnos otra pregunta: ¿qué hace que *tu* cerebro sea tu cerebro? Puedes ir a una tienda y escoger una camiseta o unos zapatos nuevos, pero el cerebro que tienes es con el que naciste. Podrían trasplantarte el corazón, pero si te trasplantaran el cerebro, dejarías de ser tú. ¿Podría cambiar toda tu personalidad! Porque lo que te hace estar triste o contento, ser amable o cruel, y mostrarte amistoso o tímido es el cerebro.

Tu cerebro empezó a ser lo que es cuando aún estabas en el útero de tu madre. Una lámina de células, como una capa de piel, empezó a plegarse sobre sí misma y acabó dividiéndose en dos mitades (los hemisferios). Luego, siguió dividiéndose en regiones, como el lóbulo frontal, que te ayuda a tomar decisiones, o el lóbulo temporal, que te ayuda a entender las cosas que oyes.

La mayor parte de la forma básica de tu cerebro procede de tus padres, a través de los genes. Sin embargo, a partir de ese momento, ya ha dependido de ti. Porque cada vez que intentas aprender algo nuevo tu cerebro cambia. No puedes encargar otro cerebro por Internet, pero si aprendes algo nuevo cada día, harás que tu cerebro sea cada vez mejor.

Como no hay dos cerebros iguales, no hay dos personas que piensen o actúen igual. Más que cualquier otra cosa, es *tu* cerebro lo que hace que tú seas tú.

Michael Rosen

Escritor y poeta

Miro a mis padres y me pregunto qué me han dado. Miro a mis abuelos, tíos, tías, primos y primas y me pregunto qué me han dado. Miro a las escuelas y a los clubes a los que he ido y me pregunto qué me han dado. Miro a los lugares donde he estado y me pregunto qué me han dado. Miro a mis amigos y a las personas a las que quiero y me pregunto qué me han dado. Miro las obras de teatro a las que he asistido, los libros que he leído, las películas que he visto, la poesía que he aprendido y me

pregunto qué me han dado. Miro las noticias y escucho lo que la gente dice sobre las noticias y me pregunto qué me han dado.

¿Ya está? ¿Lo he dicho todo?

No creo. Seguro que me he olvidado de algo o de alguien.

A mí y a mi mente. Porque mientras todas esas personas y cosas me daban y daban, yo he pensado, hablado y escrito. Es como si una especie de picadora, rallador, batidora u horno hubiera procesado todo eso. Y eso también me construyó.

Y ni siquiera ahora lo he dicho todo.

¿En serio?

Sí, porque yo no he sido quien ha picado, rayado, triturado ni cocinado. Ha sido mi mente la que ha hecho todo eso. ¡Pero yo no hice mi mente! Ayudé a hacerla, eso sí. Mientras todas esas personas y cosas me daban material.

Los demás nos hacen mientras nos hacemos a nosotros mismos. Y nos hacemos a nosotros mismos mientras otros nos hacen.

Si una vaca no se tirara ningún pedo durante todo un año, y entonces se tirara uno muy grande, ¿saldría propulsada al espacio?

Mary Roach

Escritora

Es cierto que las vacas generan MUCHO gas, en su mayor parte metano; lo producen las bacterias cuando fermentan la hierba en el gigantesco rumen (es la cavidad principal del estómago de las vacas y tiene el tamaño de una papelera). Pero ¿sabes qué? El gas del rumen, como el de cualquier otro estómago, no sale en forma de pedo. Cuando bebemos un refresco con gas o una cerveza, el gas de la carbonatación sale en forma de eructo, no de pedo. Los pedos se generan mucho más adelante, en el intestino; y en el intestino de las vacas se produce muy poco proceso digestivo.

Una cosa más: no es solo que las vacas no se tiren pedos; ¡es que tampoco eructan! Son un muermo en las fiestas de pijamas. Las vacas, al igual que otros rumiantes, saben hacer un truco muy ingenioso que les permite exhalar el metano. Mi experto en pedos y eructos vacunos, el profesor de zoología Ed DePeters de la Universidad de California en Davis, me explicó cómo funciona.

Cuando una vaca (también podría ser un antílope) se siente hinchada y necesita hacer algo de espacio en el rumen, expulsa metano.

Sin embargo, en lugar de hacerlo en forma de eructo desde el estómago (sería muy ruidoso y podría revelar su escondrijo a los depredadores), lo que hace es desviar el gas desde el estómago a los pulmones y expulsarlo con la respiración. Muy refinado.

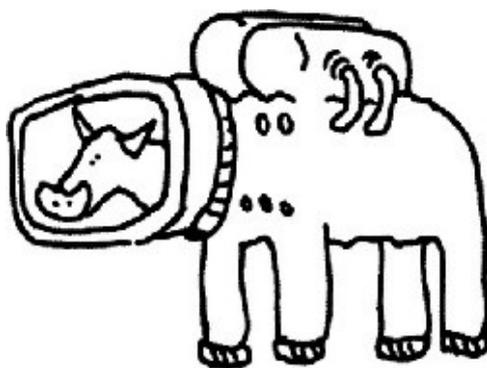
Pero no dejemos que esto se interponga en nuestro camino. Almacenemos un año del metano espirado. En un año, una vaca produce unos 85 kilogramos de metano. Por si no lo sabías, el metano es muy inflamable, lo que significa que quema con gran facilidad. ¡Perfecto! Almacenaremos todo ese metano en un contenedor cerrado a presión y lo utilizaremos para impulsar la mochila-cohete de nuestra intrépida astrovaca.

Consulté a un científico espacial de verdad, Ray Arons, para que me dijera hasta dónde podría llegar la vaca. Ray probó los motores del Módulo Lunar *Apolo*, la nave con aspecto de araña que llevó a astronautas a la superficie lunar y de vuelta a la Tierra y que, según Ray, fue diseñada en una servilleta durante una cena en Long Island (Nueva York).

Para nuestra vaca espacial, Ray recomendó un motor de doble tobera, para aumentar la estabilidad (y evitar que la vaca «volcase»), y un traje espacial

ultraligero, aerodinámico y de alta tecnología, para reducir la resistencia del aire (y para que la vaca tuviera un aspecto imponente durante la rueda de prensa previa al lanzamiento). A continuación, se puso a trabajar con sus fórmulas de científico espacial.

Ray calculó que los 85 kilogramos de metano proporcionarían unos 8900 *newtons* de empuje durante unos treinta y tres segundos. Estimó que esto propulsaría a una vaca aerodinámica de unos 380 kilogramos de peso hasta una altura aproximada de cinco kilómetros. El espacio empieza a unos treinta y dos kilómetros de altura, así que, técnicamente, la respuesta a tu pregunta es «No». De todos modos, Ray se quedó impresionado: «¡Este motor de metano es genial!».



¿Por qué es salada el agua de mar?

Mark Kurlansky

Periodista

La humanidad se ha preguntado siempre por qué el agua de mar es salada. ¿De dónde sale la sal? ¿Procede de la tierra que hay bajo el agua? Y, de ser así, ¿por qué esa tierra es mucho más salada que la que hay en el lecho de ríos y lagos?

La primera pista que nos permite resolver el misterio es que el agua de río y de lago también es salada. Lo que pasa es que no nos damos cuenta, porque lo es mucho menos que la de mar.

Por lo tanto, el primer motivo por el que el agua de mar es salada es que toda el agua ligeramente salada de todos los ríos del mundo acaba en el mar y deposita allí su sal. Por otro lado, toda la sal de la corteza terrestre que queda atrapada en el agua de lluvia también se concentra en el océano. Y luego está la sal añadida del fondo oceánico, igual que la del lecho de un río; lo que sucede es que el fondo oceánico es mucho mayor.

Es posible que esto te lleve a preguntarte por qué el mar no es cada vez más salado. El motivo fundamental es que aunque la entrada de sal es constante, el mar también recibe agua que no es salada, procedente de la lluvia, de las desembocaduras de los ríos y del deshielo. Por eso, el océano es significativamente menos salado cerca de las desembocaduras de los ríos o en zonas de deshielo. Por el contrario, el agua de mar es más salada de lo habitual en los puntos alejados de las desembocaduras y donde el calor aumenta el nivel de evaporación. Del mismo modo que las fábricas de sal producen sal dejando que acumulaciones de agua de mar se tuesten al sol hasta que el agua se evapora, el mar es significativamente más salado en la cálida zona tropical al norte y al sur del ecuador.

Hay otros factores que hacen que algunas partes del océano sean especialmente saladas. A finales del siglo xx, los científicos descubrieron que hay varios puntos en el fondo marino donde el agua del mar se filtra en la tierra y se calienta. El agua de mar atrapada se evapora, por lo que su concentración de sal aumenta antes de regresar al océano. Cuando los volcanes submarinos entran en erupción sucede algo parecido. El calor de la roca fundida calienta y concentra el agua de mar.

En este planeta, el agua de lluvia va a parar a los ríos, los ríos a los mares, y los mares se evaporan para dar lugar a la humedad que producirá lluvias nuevas que acabarán en los ríos que, a su vez, acabarán en el mar.

El mar Muerto, en la frontera entre Israel y Jordania, es diez veces más salado que el océano, porque recibe el calor de un sol muy potente, con temperaturas que alcanzan los 43 °C, y porque su única fuente de agua, el río Jordán, no le proporciona suficiente agua nueva como para impedir que se evapore y se concentre. Llegará un

momento en que el mar Muerto se convertirá en una salina seca. Los ríos, la lluvia y el hielo impiden que los océanos se concentren y se evaporen como el mar Muerto.

Los científicos parecen estar bastante seguros de que los océanos han mantenido el mismo nivel de salinidad durante cientos de millones de años, pero ahora está surgiendo un nuevo tema de debate. Si el cambio climático provoca un gran deshielo en los casquetes polares, ¿es posible que el agua del mar pierda salinidad y altere los ecosistemas marinos? Sabremos más a lo largo de este nuevo siglo.

¿Para qué sirve Internet?

Clay Shirky

Enseña sobre Internet en la Universidad de Nueva York

Internet solo sirve para una cosa: permitir que los ordenadores mantengan conversaciones. (Esto incluye a los teléfonos móviles, que son como ordenadores en miniatura que uno puede llevar en el bolsillo). Todo lo que hacemos en Internet, como jugar, compartir fotografías o hablar con amigos, utiliza ordenadores conectados.

Disponer de un buen sistema para conectar ordenadores nos permite hacer todo tipo de cosas. Es muy distinto a cómo observábamos, escuchábamos o hablábamos con los demás antes. La televisión era perfecta para mostrar imágenes de vídeo, pero no permitía acceder a vídeos de otros países. Los teléfonos antiguos permitían que dos personas conversaran, pero no que diez personas jugaran a un mismo videojuego, y tampoco que buscáramos el significado de palabras que desconocemos. Lo bueno de Internet es que ayuda a los ordenadores a hacer todo eso.

Lo mejor de Internet es que la gente no deja de inventar cosas nuevas que hacer con ella. Cuando empecé a usar Internet, no existían ni *Minecraft*, ni *Club Penguin* ni Facebook. Ni YouTube ni Wikipedia. Ni siquiera existía la Red. En aquella época, todo lo que había en Internet eran palabras, no había ni imágenes ni sonido.

Durante los últimos veinte años, personas que querían que los ordenadores hicieran cosas nuevas fueron inventando todo esto, incluso la Red. Un señor, que se llama Tim Berners-Lee, tuvo la idea de hacer páginas Web conectadas entre ellas mediante vínculos, y usó Internet para que funcionaran.

Durante los próximos veinte años, se inventarán aún más cosas asombrosas que hacer en Internet. Quizás a ti se te ocurrirá algo nuevo que quieres que hagan los ordenadores, y entonces serás tú quien invente algo en Internet.



¿Cómo consiguió Miguel Ángel hacerse tan famoso?

Hermana Wendy Beckett

Experta en arte

Hay personas que son famosas durante algunos años; otras son famosas durante toda su vida y algunas son famosas incluso después de haber muerto. Muy pocas, poquísimas, son famosas para siempre. Miguel Ángel es una de estas personas tan escasas. Fue famoso mientras vivió, sigue siendo famoso ahora que vivimos nosotros, y lo seguirá siendo cuando vivan tus tataranietos.

Bueno, tú preguntas cómo lo consiguió. ¿Por qué es tan famoso? Es famoso, y siempre lo será, por los fantásticos cuadros que pintó y especialmente por las maravillosas historias que plasmó en el techo de una importante iglesia de Roma, la Capilla Sixtina.

También era un escultor extraordinario. Algunas de sus esculturas más conocidas son sus fantásticas y bellísimas representaciones de David y de Moisés, dos héroes bíblicos. Y su escultura de la Virgen María sosteniendo y llorando a su hijo muerto, Jesús, es aún más bella si cabe. Se llama *Pietà (La Piedad)*.

Ante estas obras de arte, nos quedamos impresionados y extasiados. A veces, los ojos se nos inundan de lágrimas de alegría, porque presenciar las maravillas de que somos capaces los seres humanos es algo extraordinario. Estamos rodeados de cosas malas, y de repente nos encontramos con algo absolutamente bueno.

Sin embargo, es posible que cuando somos pequeños no sintamos esta sensación de asombro ante algo tan maravilloso. *Ver* de verdad lo que hizo Miguel Ángel no es como encender un interruptor. Tenemos que crecer para aprender a apreciarlo, aunque hay personas mayores que no lo consiguen jamás. Es porque por dentro siguen siendo niños, aunque sus cuerpos hayan crecido. Normalmente, sucede porque nadie les ha explicado qué es el arte y lo que puede llegar a significar para nosotros.

Eres muy afortunado, porque solo con leer esto ya estás aprendiendo. Ahora ya sabes que vale la pena mirar a grandes artistas como Miguel Ángel, y volver a mirar una y otra vez hasta que un día lo «veas». Créeme: el día que «veas» la Capilla Sixtina, la *Pietà* o el *David*, será uno de los días más memorables de toda tu vida.

¿Cómo se enamora la gente?

Cada persona se enamora de una manera distinta. Por lo tanto, invitamos a responder esta pregunta a tres personas que han reflexionado mucho sobre el tema: dos novelistas que han escrito historias de amor y un científico que estudia lo que sucede en nuestro cerebro.

Jeanette Winterson

Escritora

Enamorarse es como saltar al vacío. Es como si saltaras desde tu avión privado, para visitar el planeta de otra persona. Y cuando llegas allí, te das cuenta de que todo es distinto: las flores, los animales, la ropa que lleva la gente... Enamorarse es una gran sorpresa, porque piensas que todo va bien en tu planeta (y es así), pero entonces va alguien y te hace una señal desde el espacio y la única manera de ir a visitarle es dar un salto gigantesco. Y allá que vas, atraído hacia la órbita de otra persona; al cabo de un tiempo, es posible que decidáis unir los dos planetas y llamarlos «hogar». Y te puedes llevar al perro. O al gato. A los peces de colores, al hámster, la colección de minerales y todos los calcetines desparejados. (Los que perdiste, agujeros incluidos, están en el planeta nuevo que acabas de encontrar).

Podéis invitar a los amigos para que os vengan a ver. Os leéis vuestros cuentos preferidos... Enamorarte es el salto gigantesco que hay que dar para estar con una persona de la que no quieres prescindir. Así de sencillo.

P. D.: Hay que ser muy valiente.

David Nicholls

Escritor

Uno no puede enamorarse con solo decidirlo, del mismo modo que no podemos decidir ser más altos ni podemos besarnos el codo. Inténtalo. ¿Lo ves? Y eso puede ser un gran problema. Es posible que, de ser capaces de controlar el amor, nos hubiéramos ahorrado corazones rotos, tristeza, desastres e incluso guerras.

Julieta habría pasado de Romeo y habría aprendido a querer al conde Paris. Y Enrique VIII y Ana Bolena habrían sido una pareja adorable. En uno de mis libros preferidos, *Lejos del mundanal ruido*, Bathsheba Everdene le dice a Gabriel Oak que no puede casarse con él, porque no le ama; a lo que él responde: «Pero yo sí te quiero a ti, y me conformo con gustarte». Y lo cierto es que parece bastante razonable. Pero

gustar no es en absoluto lo mismo que querer. Al final no es suficiente. Todos podemos gustar. Lo difícil es querer y ser querido.

Entonces, ¿cuál es la diferencia entre gustar y amar? A veces, pienso que es como la diferencia entre un resfriado y una gripe. Los resfriados son muy frecuentes, pero una gripe es algo mucho más serio. Hay gente convencida de tener la gripe cuando, en realidad, solo está resfriada. Hay personas que saben que solo están resfriadas, pero exageran e intentan hacer ver que tienen una gripe.

Por ejemplo, yo me pasé veinte años en un estado griposo constante. No hablaba más que de gripe, gripe y más gripe. A veces tenía la gripe hasta con tres o cuatro personas a la vez. Y ahora, en retrospectiva, creo que solo tuve un resfriado detrás de otro.

No sé si te habrás dado cuenta, más o menos hacia esta última frase, de que esta comparación no acaba de funcionar.

Por lo tanto, a pesar de que no puedes hacer nada respecto del amor, tampoco deberías preocuparte demasiado. Hay cosas que suceden tanto si quieres como si no. Te saldrán canas, los dientes se te caerán y te enamorarás (espero que antes de que se te caigan los dientes). Y, cuando suceda, no tengas miedo. Mantén la calma. Intenta no preocuparte. Ten la esperanza de que sientan lo mismo por ti. Y, si es así, enhorabuena; mientras dure lo pasarás fenomenal. Los problemas aparecen cuando el amor no es correspondido. Lo siento, es así.

Robin Dunbar

Profesor de psicología evolutiva

Es muy probable que una de las cosas más difíciles de explicar de todo el universo sea qué sucede cuando nos enamoramos. Es algo que hacemos sin pensar. De hecho, lo más habitual es que si lo pensamos demasiado, lo hagamos mal y acabemos metidos en un embrollo fenomenal.

Eso pasa porque, cuando nos enamoramos, el hemisferio cerebral derecho entra en plena actividad. Al parecer, el hemisferio derecho es especialmente importante para las emociones. Por otro lado, el hemisferio izquierdo se encarga casi en solitario del lenguaje. Y este es uno de los motivos por los que nos cuesta tantísimo hablar de nuestras emociones y de nuestros sentimientos: las regiones del lenguaje del hemisferio izquierdo tienen dificultades para enviar mensajes a las regiones emocionales del hemisferio derecho. Así que nos cuesta encontrar palabras y somos incapaces de explicar lo que sentimos.

De todos modos, la ciencia nos permite explicar parte de lo que sucede cuando nos enamoramos. En primer lugar, sabemos que el amor provoca grandes cambios en cómo nos sentimos. Nos notamos exaltados y sensibles a la vez. Podemos estar

contentos y llorar de alegría. De repente, muchas cosas pierden toda importancia y lo único en lo que pensamos es en estar cerca de la persona de quien nos hemos enamorado.

Ahora disponemos de escáneres que nos permiten ver el cerebro en funcionamiento. Según lo que haga el cerebro, se iluminan distintas partes de él en la pantalla. Cuando alguien se enamora, las regiones emocionales del cerebro están muy activas y se iluminan. Sin embargo, otras regiones cerebrales, encargadas de un pensamiento más racional, están mucho menos activas que de costumbre. Es decir, las regiones que normalmente dirían: «¡No lo hagas! ¡Es de locos!» están apagadas, y las regiones que dicen: «¡Oh! ¡Me encantaría!» están encendidas.

¿Y por qué sucede todo esto? Uno de los motivos es que el amor libera ciertas sustancias químicas en el cerebro. Una de ellas es la dopamina, que hace que nos sintamos emocionados. La oxitocina es otra de ellas, y parece ser responsable de la sensación de exaltación y de calidez que sentimos cuando estamos junto a la persona amada. Cuando estas dos sustancias se liberan en grandes cantidades, se desplazan hacia las zonas del cerebro que son especialmente sensibles a ellas.

De todos modos, esto no explica por qué nos enamoramos de una persona concreta y no de otra. Y eso es todo un misterio, porque no parece haber un buen motivo que justifique nuestras elecciones. De hecho, parece que es igual de fácil enamorarse de una persona antes de casarse con ella que después, lo que parece ir al revés de como deberían ser las cosas. Y aún hay otra cosa extraña: podemos engañarnos a nosotros mismos y convencernos de que la otra persona es perfecta. Y, obviamente, no hay nadie perfecto. Sin embargo, cuanto más perfectos nos creamos mutuamente, más durará nuestro amor.



Si me desenrollara el estómago, ¿cuánto mediría?

Michael Mosley

Divulgador científico

Es imposible desenrollar el estómago (es un saco), ¡pero sí que podemos desenrollar los intestinos! Los intestinos se extienden desde el estómago hasta el trasero. Aunque no parezca mucho, los intestinos de un adulto alcanzan los 8,5 metros de longitud; los de un niño son algo más cortos. Si tuvieras la piel transparente, verías que no avanzan en línea recta, sino que se enroscan sobre sí mismos, como una serpiente muy delgada, pero increíblemente larga.

Es muy probable que, una vez que tragas la comida, ya no vuelvas a pensar en ella, pero, de hecho, eso no es más que el principio de un trayecto largo y complejo. La primera parte del camino, la más corta, es el esófago. Mide unos veinticinco centímetros de longitud y está forrado con músculos increíblemente largos, que empujan la comida hasta el interior del estómago. Estos músculos son tan potentes que podrías comer mientras haces el pino y, aun así, la comida ascendería hasta el estómago. De todos modos, no estoy muy seguro de que disfrutaras mucho durante el experimento.

Cuando la comida llega al estómago, gira y se descompone, como si estuviera en una centrifugadora. Los líquidos que hay en el estómago son tan ácidos como los de una batería de automóvil, y sirven para aniquilar todas las bacterias que contiene la comida. El estómago propiamente dicho es bastante pequeño. Cuando está vacío, es del tamaño de un puño, pero puede expandirse hasta alcanzar el de una pelota mediana.

Cuando el estómago ha acabado de descomponer la comida, la empuja poco a poco hacia el intestino delgado, donde empieza el proceso de absorción. El intestino delgado tiene unos siete metros de longitud y, por lo general, es algo más largo en las mujeres que en los hombres. Está forrado de pelitos diminutos, o microvilli, que aumentan su superficie y que le permiten absorber más comida. De hecho, el intestino delgado tiene la misma área que una pista de tenis.

Una vez que la comida ha conseguido avanzar por todo el intestino delgado, lo que queda de ella pasa al intestino grueso, que absorbe el agua y donde las bacterias intestinales se ponen a trabajar con los trozos de comida que aún no se han descompuesto. El intestino grueso es mucho más corto, tiene aproximadamente un metro y medio de longitud, y, al igual que el intestino delgado, está forrado de una red de neuronas (que también encontrarás en el cerebro). Sorprendentemente, tus intestinos albergan las mismas neuronas que encontraríamos en el cerebro de un gato. Las necesitas, porque tal y como hemos visto, la digestión de los alimentos es un proceso muy complicado.

Cuando los intestinos han absorbido todas las partes útiles de la comida, lo que sea que quede (además de muchas de las bacterias que hemos mencionado) sale de tu organismo cuando vas al lavabo. Y este es el final del largo trayecto.

¿Por qué tenemos alfabeto?

John Man

Autor de libros sobre la escritura

La primera escritura no tenía alfabeto. Los símbolos representaban palabras completas, como los iconos de un ordenador.

Y, aunque funcionaba bastante bien, tenía muchas limitaciones, porque hay muchas palabras difíciles de expresar con dibujos. (Por ejemplo, prueba a escribir con emoticonos o a expresar con dibujos la famosa frase de Shakespeare «Ser o no ser, esa es la cuestión»). Otra opción es hacer dibujos que simbolicen sílabas. Podría hacerse, pero necesitaríamos miles de imágenes, porque hay miles de sílabas. Es lo que sucedió con la escritura cuneiforme (los símbolos triangulares que se usaban en Mesopotamia hace diez mil años), y luego con los jeroglíficos egipcios y la escritura china. Los niños chinos tardan años en empezar a leer con soltura. Seguramente, *tú* ya leías a los cuatro o cinco años de edad. ¿Cómo lo lograste?

La respuesta, claro está, es que aprendiste el alfabeto. Ese nombre sencillamente alude a las dos primeras letras, «AB». ¿Y qué tiene de especial el alfabeto? Pues que solo usa veintisiete letras (bueno, en realidad cincuenta y cuatro, porque hay mayúsculas y minúsculas, pero eso no nos afecta demasiado). Se basa en que todas las palabras que pronunciamos se construyen a partir de unos cuarenta sonidos. ¡Inventar símbolos para los sonidos es mucho más sencillo que hacerlo con sílabas!

Aunque se trata de una idea genial, pasaron más de mil años antes de que se le ocurriera a alguien. Sucedió hace unos tres mil años en Egipto, donde los que sabían escribir lo hacían con jeroglíficos, una escritura basada en imágenes y en sílabas. Sucedió que en Egipto había decenas de miles de esclavos, que habían sido capturados en lo que ahora es Israel, Jordania, Siria y Líbano. Probablemente, estos extranjeros a los que llamaban asiáticos eran en su mayoría hebreos, personas a las que ahora llamamos judíos. Con los años, muchos llegaron a ser mucho más que meros esclavos. Eran funcionarios, artesanos y líderes de sus propias comunidades. Deseaban escribir en su propio idioma y, aunque está claro que podrían haber usado jeroglíficos, era muy difícil.

Alguien, o quizás un grupo de personas, sabía que entre los jeroglíficos había unos cuantos signos que equivalían a lo que ahora llamamos letras. Había unos veintiséis signos de este tipo. Aunque también eran dibujos, representaban también el primer sonido de la imagen representada. Así que se limitaron a apropiarse del signo y traducir su significado.

Había un signo que tenía algo que ver con un buey y que se parecía algo a esto:



En «asiático», un buey era un *aleph*, que empezaba por *a*. Es posible que, en aquel entonces, los maestros dijeran «*a* de *aleph*», igual que ahora dicen «*a* de *árbol*». Con el tiempo, el símbolo del buey cambió a



que se convirtió en nuestra *a* minúscula.

Luego, cogieron un símbolo que en egipcio significaba «refugio» y lo equipararon a *bayit* («*casa*»), y siguieron así con las veintiséis letras. Por eso conservamos algo parecido a *aleph*, o alfa, y *bayit*, o beta, como la primera y la segunda letras de nuestro alfabeto.

¿Y cómo sabemos todo esto? Alguien grabó los símbolos en una roca, y otros grabados cercanos a estos nos han dado pistas acerca de las fechas: aproximadamente el año 1800 a. C., es decir, hace unos 3800 años.

Una vez inventada, la idea se extendió por todas partes, y desde Grecia a toda Europa. En la actualidad, aunque los chinos conservan su sistema de escritura, también usan el alfabeto, porque es mucho más sencillo.

¿Por qué me peleo siempre con mi hermano y con mi hermana?

Tanya Byron

Psicóloga clínica y profesora de universidad

No es raro que los hermanos se peleen: yo también me peleaba con mi hermana cuando era pequeña. Por lo general, nos peleamos con las personas que tenemos más cerca, quizá porque sabemos que no dejarán de querernos, por mucho que nos peleemos.

Vivir en un mismo espacio y estar cerca del otro todo el tiempo también puede provocar desacuerdos sobre cómo hacemos las cosas y sobre cómo compartimos, una clase de discusiones que seguramente no se producen con los amigos. Sin embargo, pelearse no es un buen modo de resolver malestares y desacuerdos. De hecho, en lugar de resolver el problema puede acabar empeorándolo, porque se dicen y se hacen cosas que hacen daño.

Además, las peleas entre hermanos pueden provocar estrés y tristeza a otros miembros de la familia e incluso peleas entre los progenitores, con lo que todo el mundo acaba sintiéndose mal. Formar parte de una familia nos ayuda a aprender a forjar relaciones de afecto y también nos dota con distintas habilidades importantes para la vida, como por ejemplo la capacidad de gestionar la ira y los conflictos.

Es posible que tus padres se enfaden contigo cuando te peleas con tus hermanos, y es muy probable que tú te enfades porque no entienden qué te ha molestado tanto. En realidad, lo más probable es que tus padres estén enfadados por *cómo* expresas la ira, y no por el hecho de que estés enfadado. Es posible que te castiguen por haberte peleado, porque no quieren que tus hermanos y tú penséis que es la manera correcta de resolver los problemas.

Los insultos y los golpes son maneras destructivas de expresar la ira. Los niños pequeños suelen demostrar su frustración o su ira con gritos y golpes, porque aún no han aprendido las palabras necesarias para explicar qué les pasa. Sin embargo, a medida que crecen, esperamos que los niños aprendan a resolver los conflictos hablando del problema para encontrar una solución, en lugar de con insultos o con conductas agresivas.

Si te enfadas con tus hermanos, intenta alejarte de la situación antes de explotar. Date algo de tiempo para calmarte y reflexionar sobre lo que te ha molestado. Es posible que descubras que, una vez que estés más calmado, el problema no te parezca tan importante y puedas pasarlo por alto y hacer como si nada. ¡Hay peleas que no merecen la pena!

Sin embargo, si estás muy triste o muy dolido, intenta explicárselo. Si no puedes, o si no te hacen caso, pide a tus padres o a un adulto de confianza que te ayuden. Ahora que me he hecho mayor, me he dado cuenta de que mi hermana es la mejor amiga que tengo, porque hemos crecido juntas y nos entendemos mejor que cualquier otra persona.

¡Recuerda que los amigos vienen y van, pero que la familia estará ahí durante toda la vida!

¿De qué están hechos los arcoíris?

Antony Woodward y Rob Penn

Escritores

Los arcoíris están hechos de luz.

Cuando los rayos de sol atraviesan gotitas de lluvia suspendidas en el cielo, la luz blanca se dispersa en bandas de color (rojo, naranja, amarillo, verde, azul, añil y violeta). La luz entra en la gota de lluvia, cambia de dirección y se descompone. Entonces, se refleja hacia dentro en la parte posterior de la gota y, al salir de esta, vuelve a descomponerse en todos esos colores.

Para que podamos ver un arcoíris, ha de llover y hacer sol al mismo tiempo, y nosotros tenemos que encontrarnos entre la lluvia y el sol. Llegar al final de un arcoíris es imposible; y eso es una verdadera pena, porque, como todo el mundo sabe, allí hay enterrado un enorme caldero lleno de oro. Y es imposible porque, aunque los ojos puedan ver el arcoíris, en realidad no es más que luz que atraviesa gotitas de agua: físicamente, no está ahí. La próxima vez que veas un arcoíris, prueba a caminar hacia él: se alejará de ti a medida que avances.

Isaac Newton, un científico muy inteligente, fue el primero en dar una explicación completa de los arcoíris, hace solo unos trescientos años. Antes, durante decenas de miles de años, la gente tenía las creencias más disparatadas sobre los arcoíris. Algunos decían que eran caminos que unían el cielo y la Tierra. Otros estaban convencidos de que el arcoíris era el cinturón del Dios del Sol, mientras que otros pensaban que el arcoíris era un dios que se aparecía en el cielo. Una cosa en la que todos han estado siempre de acuerdo es en que los arcoíris son preciosos.

¿Cómo puedes aprenderte los colores del arcoíris? Rojo, naranja, amarillo, verde, azul, añil y violeta. Prueba este truco: Roberto Narizotas amó de verdad a Azucena el año que la vio.

¿Cuándo empezaron a usarse las recetas de cocina?

Mario Batali

Chef

Las recetas de cocina empezaron a usarse en el mismo instante en que alguien se dio cuenta de que la comida de hoy estaba más buena que la de ayer. Incluso antes de que se inventara la escritura, los seres humanos seguramente se enseñaban entre ellos a hacer que la comida supiera mejor. Si lo piensas, incluso ahora, con todos los programas de cocina que hay en televisión, podemos aprender a cocinar limitándonos a observar y a repetir lo que hemos visto, sin buscar la receta en Internet, sin ordenador y sin ni siquiera papel y lápiz.

Probablemente, la primera de todas las recetas fue la de carne asada. Y es posible que la comida como producto cocinado apareciera por accidente, cuando a alguien se le cayó un trozo de carne cruda (es como solía comerse) en el fuego que los hombres primitivos usaban para mantenerse a salvo y calentitos por la noche. No estamos muy seguros de cuándo sucedió, pero los arqueólogos han encontrado cenizas y fragmentos de hueso de hace aproximadamente un millón de años. Las personas a quienes les pasó se dieron cuenta de que el fuego había cambiado algo en la comida, y lo recordaron para la siguiente vez; y eso es, sin duda, un tipo de receta, al menos para comer bien.

Una de las primeras colecciones de recetas de verdad data del siglo I d. C. y fue obra de Marco Gavio Apicio, un gastrónomo. Se titulaba *De Re Coquinaria*, que podríamos traducir como «Sobre la comida y la cocina», y trataba de la magnífica comida que se servía en los banquetes de la antigua Roma.

Este libro, pensado para que los sirvientes lo usaran en la cocina, estaba organizado de un modo muy parecido al de los libros de cocina actuales, esto es, estaba dividido por los ingredientes principales y por el orden en que se comían los platos. Algunos de los platos más de moda en aquel momento eran muy sencillos, como la «zanahoria con salsa de comino» o los «rabanitos con pimienta», pero también servían platos más elaborados como la «grulla hervida a las finas hierbas con salsa de anchoa y miel». Muchos de estos platos ya han pasado de moda, claro está.

En la actualidad, tenemos libros de recetas para todos los tipos de cocina del mundo y para todas las maravillosas cocinas regionales y locales, desde los bereberes del monte Atlas en el desierto del Sáhara marroquí hasta los pasteles de los miembros del Rotary Club de Topeka (Kansas).

¿Por qué brilla la luna?

Heather Couper

Astrofísica

La Luna es nuestra compañera en el espacio y un mundo asombroso, que equivale a una cuarta parte de la Tierra. Además, está muy cerca de nosotros, a tan solo 384 400 kilómetros de distancia. ¡Recuerda que estamos hablando de distancias astronómicas! En sonda espacial, solo se tarda tres días en llegar.

La Luna brilla porque refleja la luz de nuestra estrella particular, el Sol. Y como da la vuelta a la Tierra en el curso de un mes, vemos cómo se iluminan distintas zonas a medida que sigue su órbita. Durante la «luna nueva», no podemos verla porque está alineada con el Sol, cuya luz ilumina la otra cara de la Luna. Sin embargo, a medida que la Luna avanza, el Sol empieza a iluminar sus bordes, y vemos cómo va «creciendo».

Si tienes binoculares, o incluso un telescopio pequeño, este es el mejor momento para mirar la Luna. Las sombras son alargadas y oscuras, por lo que realzan el peculiar relieve lunar. Está perforada por cráteres enormes, consecuencia de un intenso bombardeo de rocas espaciales en los albores del sistema solar. Como la Luna apenas cuenta con una atmósfera que erosione la superficie, las cicatrices se han conservado con toda su crudeza.

La Luna brilla en todo su esplendor en la fase de luna llena, cuando está frente al Sol. ¡No saques el telescopio ahora! Lo que sí puedes hacer es mirar directamente a la «cara» al «hombre de la luna» sin necesidad de telescopio. Verás los «ojos», la «nariz» y la «boca» de la Luna. Son las cicatrices oscuras y rellenas de lava que quedaron tras la lluvia de asteroides que impactó con la superficie lunar hace unos 3800 millones de años.

Aproximadamente una vez al año puede suceder algo espectacular. La órbita de la Luna se aproxima a la Tierra y hay veces (en luna llena) en que puede entrar en la sombra terrestre. Entonces, la brillante luna llena se «eclipsa», o desaparece. ¡Verlo pone los pelos de punta!

Quizá te sorprenda, pero la Luna aún podría brillar más en el cielo si fuera de un color más claro y, por lo tanto, más reflectante. Los astronautas del *Apolo* que pisaron la Luna a finales de la década de 1960 y principios de la de 1970 se quedaron sorprendidos al ver lo oscuras que eran las rocas.

Neil Armstrong, el primer hombre en pisar la Luna, escribió que era de color «flicts». Y si piensas que es un color inventado... ¡has acertado! Uno de los escritores preferidos de Neil Armstrong inventó la palabra para describir un marrón oscuro y fangoso que aún no tenía nombre. Y Neil pensó que el color «flicts» describía la Luna a la perfección.

¿De dónde vienen los océanos?

Gabrielle Walker

Escritora y presentadora sobre el clima y la energía

Si miramos la Tierra desde el espacio, vemos un bellissimo planeta azul: debemos ese color fundamentalmente a los océanos. En realidad hay más océano que tierra firme, lo que hace de nuestro planeta un mundo muy acuático.

¿Y de dónde ha salido toda esa agua? Aunque no lo saben con certeza, los científicos sospechan que parte del agua surgió del interior del planeta y que otra parte llegó desde fuera.

Hace unos 4500 millones de años, antes de que hubiera nacido ninguno de los planetas o ni siquiera el Sol, todo lo que hay ahora empezó a partir de una nube giratoria de gas y de polvo, que también contenía agua. Llegó un momento en que todo ese material cósmico empezó a aglomerarse. Cuanto mayor se hacía la masa aglomerada, con tanta más fuerza atraía los trozos sueltos a su alrededor, y fue así como acabamos teniendo todo un sistema solar de planetas, con el Sol en el centro.

Sin embargo, todavía quedaban muchos trozos de gran tamaño sueltos (como los escombros de un solar en construcción), que empezaron a chocar y a rebotar contra los planetas recién nacidos, como si se tratara de una máquina de *pinball* gigantesca que dejaba cráteres enormes como los que ahora vemos en la Luna, y que calentó la superficie de la Tierra hasta tal punto que, si había agua, seguramente se evaporó.

Lo que sucedió a continuación es que, a lo largo de los años, también empezaron a caer cometas sobre la Tierra. Los cometas son gigantescas bolas de nieve sucia compuestas casi en su totalidad de hielo, por lo que cuando caían sobre la superficie terrestre el hielo se derretía: así empezaron a formarse los océanos.

Es posible que los volcanes también expulsaran agua procedente del interior de la Tierra, donde había quedado atrapada dentro de las rocas. Si juntas todo esto y lo haces durar varios millones de años, tienes los océanos como resultado.

Por cierto, si el agua tiene un lugar en el que descansar, es por un motivo muy distinto. Los océanos están contenidos en cuencas gigantescas, como bañeras hundidas en el suelo y a un nivel muy inferior al de los continentes que las rodean. Los continentes, como Europa, Asia y América, se mueven muy despacio sobre la superficie terrestre, aproximadamente a la misma velocidad a la que te crecen las uñas.

Cuando dos continentes se alejan, estiran el espacio que los separa, que se convierte en una amplia cuenca oceánica, como la del Atlántico o la del Pacífico, preparada para recibir toda esa agua. Cuando dos continentes se acercan, recortan el espacio que los separa, hasta que, en algunos casos, el océano desaparece. La imponente cordillera del Himalaya se alzó por el acercamiento progresivo de dos

placas continentales, que fue cerrando la distancia que las separaba hasta tragarse el océano que había entre ellas y hacerlas colisionar, para formar el Everest y el resto de las montañas altísimas que lo rodean.

¿Por qué los caracoles tienen concha y las babosas no?

Nick Baker

Naturalista y presentador

En realidad, algunas babosas tienen concha y entre ellas encontramos algunas babosas depredadoras que no vemos casi nunca, porque pasan la mayor parte de sus vidas bajo tierra, cazando lombrices. La concha ha quedado reducida a una placa diminuta, parecida a escamas, que descansa sobre su cuerpo a modo de sombrero ridículamente pequeño. Por lo tanto, la línea que separa las babosas de los caracoles es un tanto borrosa.

Tanto los unos como las otras son moluscos pertenecientes a la familia de los gasterópodos. Sin embargo, los caracoles han desarrollado una práctica cápsula portátil que llevan cargada a las espaldas. Les proporciona cierta protección ante pequeños depredadores, pero lo más importante es que les permite deslizarse por un mundo algo más seco que ellos. La concha protege el delicado y húmedo cuerpo del caracol para impedir que el sol o el viento lo resequen, y puede sellarse con una capa de baba muy resistente que se seca para formar una puerta a la que llamamos epifragma.

Las babosas son mucho más vulnerables a la deshidratación porque carecen de la protección de la concha. Sin embargo, consiguen llegar a lugares a los que no podrían acceder si tuvieran concha. Pueden introducirse en espacios muy pequeños: hendiduras y grietas, e incluso túneles subterráneos en los que un caracol no cabría jamás.

En conclusión, las babosas y los caracoles han seguido su propio camino y han encontrado soluciones distintas a problemas similares, como el de los depredadores y el de la exposición a los elementos. Han encontrado su propia manera de sobrevivir, algo que los biólogos llaman «nicho ecológico».

¡Tomas falsas!

Los cómicos Stephen Fry, Sandi Toksvig, Clive Anderson, Robert Webb, Shazia Mirza, Sarah Millican y Jack Whitehall retan a los expertos con sus respuestas cómicas y alternativas a las preguntas de los niños.

Stephen Fry

¿Por qué tienen trompa los elefantes?

Porque les encanta dar la nota.

Sarah Millican

¿Pasa algo por comer gusanos?

Solo si te ve tu madre.

¿De dónde viene el viento?

De las coles de Bruselas. Y no he sido yo.

¿Somos todos familia?

¿Estás intentando sacarme un regalo de cumpleaños?

¿Cómo consigue mi gata encontrar siempre el camino de vuelta a casa?

Lleva GPS de serie.

¿Por qué dormimos por la noche?

Espera a ir a la universidad; entonces, también podrás hacerlo de día.

¿Existen los extraterrestres?

Sí. Y se hacen pasar por hermanos y hermanas. Ten muuucho cuidado.

¿Por qué rugen los leones?

Es un bostezo... Me parece que les estás aburriendo soberanamente.

¿Cómo consiguió Miguel Ángel hacerse tan famoso?

Era la única Tortuga Ninja capaz de pintar bien.

¿Los monos y las gallinas tienen algo en común?

Sí. Los dos están buenísimos con patatas fritas.

¿Cómo se construyeron las pirámides?

Con muchos, muchísimos Toblerones.

¿Para qué sirve Internet?

Antes de Internet eras tú el que tenía que hablar con la gente, meter gatitos dentro de pianos y empujar a burros para que se cayeran de troncos.

Sandi Toksvig

¿Cómo se hacen los sueños?

Con clara de huevo.

¿Por qué hay personas con distintos colores de piel?

Para que la televisión en color sea más interesante.

¿De dónde viene el «bien»?

De una pequeña fábrica en Taiwán.

¿Por qué vamos al lavabo?

Para levantarnos de la mesa.

¿Por qué son redondos los planetas?

Para que envolverlos para regalo sea muy difícil.

¿Por qué es oscuro por la noche?

Para que los fabricantes de linternas tengan motivo de ser.

¿Por qué a los monos les gustan los plátanos?

Porque son la monda.

¿Por qué brilla la Luna?

La pulen con cera una vez al mes.

¿Por qué cocemos la comida?

Porque, si no, tener una cocina en casa sería de tontos.

¿Qué hay que hacer para participar en unos Juegos Olímpicos?

Dejar de leer.

¿Cómo se hace la electricidad?

Corriendo con pantalones de nailon muy ajustados.

¿Por qué rugen los leones?

Les cuesta mucho gestionar la ira.

¿Por qué está tan caliente el Sol?

Para que los fabricantes de protección solar tengan razón de ser.

¿Qué es la gravedad?

Una pesadez.

Robert Webb

¿Quién tuvo la primera mascota?

El emperador romano Julio César. Era una ardilla y se llamaba Bianca.

¿Por qué tenemos dinero?

Antes usábamos queso, pero olía muy mal.

¿Por qué se hace oscuro de noche?

Porque el Sol está cargando las baterías.

¿Por qué el tiempo va tan despacio cuando quieres que vaya rápido?

Para que puedas meterte el dedo en la nariz.

¿Quedan animales por descubrir?

Sí, el Murcifante, medio murciélago y medio elefante, se descubrirá en Hong Kong las próximas Navidades.

¿Qué son los átomos?

Guisantes muy pequeños, diminutos, hechos de ciencia.

¿Por qué no puedo hacerme cosquillas a mí mismo?

Porque parecería que estás loco.

¿Cómo funciona un automóvil?

Dentro de las ruedas hay cerdos enanos que corren a toda velocidad.

¿Puede una abeja picar a otra?

Sí, pero si lo hiciera, la meterían en la cárcel de abejas y le pondrían un uniforme de mosca, algo que las abejas odian.

¿Por qué brilla la Luna?

Para que la gente escriba canciones al respecto.

¿De qué están hechos los arcoíris?

De amor. Los arcoíris aparecen cuando dos nubes se enamoran.

¿Por qué cocemos la comida?

Para que las ollas no se aburran en los armarios.

¿Qué hay dentro del mundo?

Una máquina de gravedad gigantesca, dirigida por el príncipe Carlos de Inglaterra equipado con gafas de buzo.

¿Qué hay que hacer para participar en unos Juegos Olímpicos?

Ir a casa del primer ministro y llevarle pastel de chocolate.

¿Quién inventó el chocolate?

El rey Arturo. Su famosa Mesa Redonda era, en realidad, una galleta de chocolate gigante, y los caballeros la mordisqueaban a escondidas.

¿Por qué los científicos observan gérmenes?

Porque los gérmenes hacen unos espectáculos geniales.

¿Alguna vez podremos retroceder en el tiempo?

No hasta ayer.

¿Qué aspecto tendría si no tuviera esqueleto?

Serías una gelatina peluda.

¿Por qué rugen los leones?

En realidad intentan cantar, pero se les da fatal.

¿Cómo se enciende el fuego?

Echando chispas.

¿Por qué está tan caliente el Sol?

Dios intentó hacerse un huevo frito y lo dejó demasiado tiempo al fuego.

¿Es que los números no se acaban nunca?

No, pero de vez en cuando se toman un Kit Kat, para poder seguir.

¿Por qué el agua está mojada?

Para que la hora del baño no pique tanto.

¿Cómo consiguió Miguel Ángel hacerse tan famoso?

Fundó su propio club de fans y diseñó camisetas.

¿Cómo se enamora la gente?

Se ponen al lado de otra persona y esperan a ver si les entra un cosquilleo.

¿Por qué hay personas más altas que otras?

Las otras no se esfuerzan lo suficiente.

Shazia Mirza

¿De dónde vienen los sueños?

De un microondas a potencia máxima durante tres minutos.

¿Por qué son redondos los planetas?

Porque comen demasiados pasteles.

¿Por qué los hombres tienen barba y las mujeres no?

Porque los hombres la necesitan para guardarse comida para luego. Las mujeres se la guardan en el bolso.

¿Por qué no vivimos para siempre?

Porque en el otro mundo nos necesitan para poner orden.

¿Por qué el tiempo va tan despacio cuando quieres que vaya rápido?

Porque el tiempo te lee la mente y se divierte molestándote.

¿Cómo hacen los árboles el aire que respiramos?

Tirándose pedos.

¿Por qué escuchamos música?

Para no tener que escuchar a las madres.

¿Alguna vez podremos retroceder en el tiempo?

Solo si Doctor Who accede a llevarnos con él.

¿Por qué tenemos un alfabeto?

Para que podamos hacer sopas de letras.

¿Cómo me controla mi cerebro?

Enviándote mensajes por el ombligo.

¿Qué es el calentamiento global?

Se produce cuando todas y cada una de las personas del mundo llevan su jersey preferido.

¿Por qué el espacio es tan brillante?

Porque desayuna brillantina.

¿Por qué no hablan los animales?

Porque siempre están muy ocupados.

¿Por qué se extinguieron los dinosaurios?

Porque se les acabaron las patatas Pringles.

Si el universo surgió de la nada, ¿cómo se convirtió en algo?

Con esfuerzo.

¿Por qué hay pingüinos en el Polo Sur, pero no en el Polo Norte?

Porque en el sur tienen mejores hoteles.

¿Por qué hay personas más altas que otras?

Porque tienen escaleras ocultas en los zapatos.

¿Por qué es salada el agua de mar?

Por todo el pescaíto frito.

Jack Whitehall

¿De dónde vienen los sueños?

Los trae el ratoncito Pérez, para distraerte.

¿Pasa algo por comer gusanos?

Si los tomas con vino tinto, no. Pero el vino blanco es solo para el pescado.

¿Quién tuvo la primera mascota?

Noé. Llenó toda un arca de animales y vivió hasta los novecientos años, porque tuvo que trabajar mucho para pagar las facturas del veterinario.

¿Por qué no vivimos para siempre?

Porque hacer un grupo de amigos ya es lo bastante difícil como para repetir más de una vez.

Clive Anderson

¿De dónde vienen los sueños?

Ni idea. Lo consultaré con la almohada.

¿Pasa algo por comer gusanos?

Al gusano, sí.

¿Quién tuvo la primera mascota?

Eva. (Una serpiente, aunque ahora que lo pienso, no le fue demasiado bien).

¿Por qué los hombres tienen barba y no las mujeres?

Buena pregunta. Intentaré tener una mujer ahora mismo.

¿Por qué el tiempo va tan despacio cuando quieres que vaya rápido?

Es al revés. Va rápido cuando quieres que vaya lento.

¿Por qué a los monos les gustan los plátanos?

Porque son la pera.

¿Quedan animales por descubrir?

Yo creo que sí, pero solo podré demostrártelo si los descubro.

¿Por qué mandan los mayores?

Porque llegaron antes.

¿Por qué tenemos un alfabeto?

Para que todo sea tan fácil como el ABC.

¿Cómo se forman los relámpagos?

Rápidamente.

¿Quiénes fueron los primeros en hacer cosas de metal?

Unos latosos.

¿Por qué hay personas más altas que otras?

Porque algunas son más bajas que otras.

Colaboradores

Maggie Aderin-Pocock empezó a soñar con el espacio cuando aún era una niña. Ahora es científica espacial y le encanta explicar a la gente cómo es el asombroso universo en el que vivimos. En sus visitas a escuelas, habla a los niños de su interesantísimo trabajo y los anima a apuntar bien alto.

Jim Al-Khalili es un científico británico, además de escritor y de presentador de programas de ciencia. Es profesor de física en la Universidad de Surrey y disfruta ayudando a que los demás entiendan la ciencia.

Benedict Allen ha escapado por los pelos de la muerte seis veces y ha filmado y vivido en algunos de los lugares más remotos del mundo. Ha escrito sobre sus aventuras en el Amazonas en *Mad White Giant* y sobre rituales de Nueva Guinea en *Into the Crocodile's Nest*, y ha documentado muchas otras de las experiencias extrañas que ha tenido durante sus viajes.

Clive Anderson es un abogado que decidió convertirse en escritor cómico y en presentador. Se hizo famoso como presentador de *Whose Line Is It Anyway?* en Reino Unido y luego presentó varios programas de radio y de televisión. En la actualidad presenta *Loose Ends* y *Unreliable Evidence* en Radio 4, entre otros, y ha escrito dos *Unreliable Memoirs*.

David Attenborough es el director de documentales y el ecologista más conocido del Reino Unido. Su carrera como naturalista y divulgador abarca ya cinco décadas, y hay muy pocos lugares del planeta que no haya visitado.

Julian Baggini ha escrito varios libros, el más reciente de los cuales es *La trampa del ego*. Es editor y cofundador de la revista *The Philosophers' Magazine* y ha escrito para varios periódicos y revistas. También ha aparecido como personaje en dos novelas de Alexander McCall Smith.

Nick Baker coleccionaba tarros de mermelada llenos de arañas, mariquitas y ranas cuando era niño. Ahora es el «señor de los bichos» que dirige programas sobre el incomprendido mundo de los insectos. Ha escrito *The Bug Book*, para los niños que adoran a los insectos tanto como él.

Mario Batali es chef y propietario de veinte restaurantes en todo el mundo. Ha escrito nueve libros de cocina y aparece en televisión desde hace quince años; su aparición más reciente es como copresentador de *The Chew*, que se emite a diario en

ABC. En 2008 creó la Fundación Mario Batali, cuya misión es alimentar, educar y favorecer el desarrollo de la infancia.

Wendy Beckett apareció en televisión por primera vez como experta en arte. A los espectadores les encantó su entusiasmo, y no tardó en empezar a presentar importantes series de arte y a editar libros. Es monja desde los dieciséis años de edad y estudió en la Universidad de Oxford. Vive una vida contemplativa en el recinto de un monasterio carmelita.

David Bellamy, botánico, escritor y presentador, se convirtió en una de las personalidades televisivas más queridas del Reino Unido gracias a sus programas sobre la naturaleza durante las décadas de 1970 y 1980. Ha publicado treinta y cuatro libros, muchos de ellos para niños, y fundó la *Conservation Foundation*, que sigue dirigiendo.

Vanessa Berlowitz lleva más de veinte años produciendo documentales sobre fauna salvaje en la BBC, como *Frozen Planet*, *Planet Earth* y *The Life Of Mammals*. Ha tenido la suerte de filmar cosas asombrosas, como arañas diminutas que cazan con una inteligencia comparable a la de James Bond o leopardos de la nieve en las montañas de Pakistán.

Heston Blumenthal es el chef que inventó las gachas de caracol y el helado de beicon y huevo. Aprendió a cocinar él solo y le encanta experimentar con sabores y técnicas poco habituales. Un poco como Willy Wonka.

Liz Bonnin se formó como bioquímica y como zoobióloga. Suele aparecer en televisión como presentadora de *Bang Goes The Theory* y hace poco presentó *Super Smart Animals* en BBC One. Le encantan los grandes felinos y colabora en los esfuerzos para salvar a los tigres de la extinción.

Alain de Botton escribe libros sobre filosofía, religión, arte y viajes. Aunque tiene un nombre extraño, porque nació en Suiza, ahora habla inglés bastante bien. Es un fanático de Lego y pasa todo su tiempo libre en el suelo construyendo cosas junto a sus dos hijos, Samuel y Saul, de siete y cinco años, respectivamente.

Derren Brown es un artista que combina la magia y la psicología para, aparentemente, predecir y controlar la conducta humana, además de para resolver enigmas complejísimo. También escribe libros, pinta cuadros y es un apasionado de los loros.

El **Dr. Bunhead** (o **Tom Pringle**) hace fantásticas demostraciones científicas en directo en todo el mundo y en programas de televisión como *Brainiac*. También

dirige cursos de formación para maestros, donde les enseña a hacer que la ciencia sea atractiva y comprensible.

Tanya Byron es psicóloga clínica, lo que significa que ayuda a tratar a personas con problemas de conducta o de salud mental. Aparece regularmente en televisión y en la radio, y escribe muchas columnas para periódicos y libros.

Mark Carwardine es zoólogo y un conservacionista muy vehemente. Ha escrito más de cincuenta libros, es fotógrafo de la naturaleza y columnista en revistas, y presentó en la cadena de televisión BBC Two *Last Chance To See*, junto a Stephen Fry. También ha presentado *The Museum Of Life*, una serie sobre el Museo de Historia Natural de Londres.

Noam Chomsky es lingüista y filósofo, con sede en el Instituto Tecnológico de Massachusetts, en Estados Unidos.

Marcus Chown escribe libros para adultos sobre cuestiones como los agujeros negros o el *Big Bang*, y libros muy estrafalarios para niños, como *Felicity Frobisher And The Three-headed Aldebaran Dust Devil*.

Jarvis Cocker fue el vocalista de Pulp durante veinticuatro años y llegó a convertirse en una de las personalidades británicas más queridas gracias al peculiar ingenio cuasiliterario que llevó a las listas de superventas pop. Ahora actúa en solitario, escribe canciones, actúa y tiene su propio programa de radio.

Heather Couper es presentadora y escritora sobre astronomía y el espacio. Dirigió el Planetario de Greenwich durante cinco años y ha escrito más de treinta libros. En 1986 fue la astrónoma a bordo del Concorde cuando voló de Londres a Nueva Zelanda, y mostró a los pasajeros el cometa Halley. El asteroide número 3922 se llama Heather en su honor.

Alex Crawford ha sido interrogada por agencias de inteligencia, rescatada por el ejército estadounidense y disparada en directo por televisión. Es corresponsal especial de Sky News y autora de *Colonel Gaddafi's Hat*, que trata del periodismo de guerra en Libia. Vive en Johannesburgo con su marido Richard, su hijo y sus tres hijas.

David Crystal y su gran barba blanca han sido descritos como una mezcla entre Gandalf y Dumbledore. En realidad, es profesor de universidad y da conferencias sobre los distintos idiomas del mundo.

Richard Dawkins es biólogo evolutivo y defiende la enseñanza de la evolución en las escuelas. Entre sus muchos libros encontramos *El espejismo de Dios* y *The Magic*

Of Reality, un libro sobre ciencia para jóvenes que explica las maravillas del universo de un modo muy fácil de entender.

Robin Dunbar lidera un grupo de investigadores que estudia la evolución de la conducta en monos, simios y humanos.

David Eagleman es neurólogo y escritor. En su laboratorio neurológico estudia el tiempo, los sentidos y el sistema legal.

Tracey Emin se hizo famosa como «joven artista británica» en la década de 1990. Gran parte de su obra es autobiográfica. Dibuja y pinta, pero también cose colchas y crea obras de arte a partir de tiendas de campaña, camas, ropa y muchos otros objetos.

Jessica Ennis es una de las estrellas del atletismo británico y está especializada en carrera de obstáculos y en competiciones donde debes ser muy bueno en muchas disciplinas. Es la actual campeona de Europa de heptatlón y la excampeona mundial de la misma disciplina. (Los heptatlones se componen de siete disciplinas, entre ellas el salto de altura, el salto de longitud, el lanzamiento de peso y el lanzamiento de jabalina).

Mark Forsyth es escritor y periodista y bloguea bajo el seudónimo de *The Inky Fool*. El blog le llevó a escribir su peculiar libro *The Etymologicon*, donde explora las relaciones ocultas entre las palabras.

Russell G. Foster estudia neurología circadiana: los efectos de la noche y el día sobre el ser humano y otros animales. Russell sabe todo lo que hay que saber sobre el reloj biológico: por qué estás de mal humor si se te pasa la hora de ir a dormir y por qué los adolescentes duermen hasta tan tarde.

Alys Fowler adora la jardinería y a su perro, *Isobel*. (Aunque, a veces, *Isobel* escarba donde no debería, y Alys se encuentra con huesos de perro junto a los nabos). Se formó en horticultura, aparece en programas de jardinería, y escribe libros y artículos de periódico.

Stephen Fry es actor, escritor y presentador. Se le suele describir como un tesoro nacional y como un hombre del Renacimiento de la época moderna.

A. C. Grayling es el decano del *New College Of The Humanities* de Londres. Ha escrito y editado más de una veintena de libros sobre filosofía y otros temas. Abandonó la escuela a los catorce años de edad, como protesta porque le castigaban demasiado con la regla, y se alegra de que ya no se utilice como herramienta de castigo.

Lucie Green investiga la atmósfera del Sol, la estrella más cercana a nosotros. Escribe sobre sus descubrimientos, aparece en televisión y, a veces, visita escuelas para hablar con niños que también disfrutan pensando sobre el espacio.

Susan Greenfield es una científica que lo sabe todo sobre el funcionamiento del cerebro. Le interesa especialmente qué sucede en el cerebro si pasamos mucho tiempo jugando a videojuegos y usando Twitter y Facebook.

Philippa Gregory era historiadora cuando escribió su primera novela, *La otra Bolena*, que luego se convirtió en película de cine. Seis novelas después, está estudiando la dinastía anterior a los Tudor: los magníficos Plantagenet. Su ONG, *Gardens for The Gambia*, recauda fondos para construir pozos en escuelas de primaria de África.

John Gribbin se formó como astrofísico en Cambridge antes de dedicarse a escribir libros de ciencia a jornada completa. Ha escrito muchísimos libros de no ficción, como *El pequeño libro de la ciencia* o *Biografía del universo*, además de obras de ciencia ficción. También escribe canciones para el grupo *Three Bonzos and a Piano*.

Bear Grylls ha comido gusanos y ha dormido al abrigo de una carcasa de ciervo para sus programas de televisión *A prueba de todo* o *El último superviviente*. De niño aprendió artes marciales y luego se alistó en las fuerzas especiales británicas, antes de escalar el Everest con tan solo veintitrés años de edad. Ha dirigido múltiples expediciones con fines benéficos en lugares remotos como la Antártida o el Ártico, y es Jefe Escolta en Reino Unido.

Celia Haddon ha escrito *Cats Behaving Badly* y *One Hundred Ways For A Cat To Train Its Human*. Recientemente escribió la biografía de su mascota actual, *Tilly The Ugliest Cat In The Shelter*.

Claudia Hammond es presentadora, escritora y profesora de psicología. Ha escrito dos libros: *Time Warped* y *Emotional Rollercoaster*, un viaje a través de la ciencia de las emociones. Presenta *All In The Mind* y *Mind Changers* en la emisora BBC Radio 4 y *Health Check* en la emisora BBC World Service.

Joanne Harris era profesora de francés, pero ahora escribe novelas, como *Chocolat* o *Zapatos de caramelo*. También ha publicado dos libros de cocina. Le encanta bucear, el chile y los «spaghetti western», pero detesta bailar.

Miranda Hart es escritora y actriz cómica, y su papel en la serie *Miranda* la convirtió en una de las cómicas preferidas del Reino Unido. Quiso ser cómica desde

que tiene uso de razón, pero no ha abandonado su otro sueño: ganar el campeonato femenino de Wimbledon.

Adam Hart-Davis es escritor y divulgador, y presentó programas de televisión como *Local Heroes*, *Tomorrow's World*, *What The Romans Did For Us* y *How London Was Built*. Ha leído varios libros, y ha escrito unos treinta. Disfruta con la ebanistería y dedica mucho tiempo a hacer sillas, hueveras y cucharas.

Roger Highfield es el director del Grupo de Museos de la Ciencia del Reino Unido y antes era el editor de la revista *New Scientist*. También se le conoce por ser la primera persona que hizo rebotar un neutrón en una pompa de jabón.

Harry Hill fue médico, pero hace ya mucho tiempo que no ejerce la medicina. Ha presentado muchos programas de televisión y se gana la vida contando chistes. Es aficionado a la pintura y el dibujo y, de vez en cuando, juega a *swingball*.

Richard Holloway ingresó en un seminario a los catorce años de edad y llegó a ser el obispo de Edimburgo (Escocia). Ahora participa en programas de televisión y escribe libros, el más reciente de los cuales es su autobiografía, *Leaving Alexandria*.

Kelly Holmes empezó a correr a los doce años de edad, alentada por su maestra de educación física, y luego empezó a soñar con el éxito olímpico, hasta que, al final, ganó dos medallas de oro en los Juegos de 2004, en las pruebas de 800 y 1500 metros. Mediante su empresa Double Gold Enterprises y su ONG Dame Kelly Holmes Legacy Trust, anima a los niños a que desarrollen todo su potencial, ya sea en el deporte o en la vida. La reina la nombró Dame en 2005.

John R. «Jack» Horner es el conservador de paleontología del Museo de las Rocas, en Estados Unidos. Descubrió el primer embrión de dinosaurio del mundo y hay dos especies de dinosaurio que llevan su nombre. Jack fue asesor técnico de Steven Spielberg en todas las películas de *Parque Jurásico* y en la serie de Fox *Terra Nova*. Su perro se llama *Dawg*.

Bettany Hughes es historiadora y siente verdadera fascinación por las civilizaciones muy antiguas, especialmente por la antigua Grecia. Ha escrito libros sobre Helena de Troya y Sócrates, el gran filósofo. Su última serie documental para la BBC es *Divine Women*, que trata de diosas y emperatrices guerreras extraordinarias.

Kate Humble presenta en televisión programas sobre naturaleza y ciencia. Aprendió a montar a caballo a los cinco años de edad y pasó gran parte de su juventud limpiando caballos. Cuando no filma leones en África o asiste al parto de ovejas en Gales, ofrece cursos sobre técnicas agrícolas y ganaderas en su granja, junto a su marido.

Simon Ings es novelista, escritor científico y editor de *Arc*, una revista sobre el futuro de los mismos directores que *New Scientist*. Uno de sus libros, *The Eye: A Natural History*, explora la química, la física y la biología del ojo.

Karen James es bióloga en el Laboratorio Biológico Mount Desert Island en Bar Harbor (Maine, EE. UU.). Es cofundadora y directora del Proyecto HMS *Beagle*, cuyo objetivo es reconstruir y botar el barco que llevó a Charles Darwin alrededor del mundo en la década de 1830.

Oliver James es hijo de dos psicólogos, y él también lo es. Presenta programas y escribe artículos y libros, como *Affluenza* o *Britain On The Couch*. De niño era muy travieso y sacaba notas terribles en la escuela, pero consiguió llegar a la universidad, donde empezó a esforzarse en serio.

Sarah Jarvis es médico de familia y ofrece consejos sobre salud en la emisora BBC Radio 2 y en *The One Show*, además de escribir en periódicos y revistas. Está especializada en salud de la mujer.

Christian Jessen es médico, promotor de la salud y carismático presentador de programas como *Cuerpos embarazosos*, *Supersize vs Superskinny* o *The Ugly Face Of Beauty*. Trabaja en Harley Street, la calle londinense que se ha hecho famosa por la gran cantidad de consultas médicas que alberga. También toca el oboe y, en ocasiones, ofrece conciertos.

Annabel Karmel es experta en alimentación infantil y madre de tres hijos. Escribió el exitoso *Complete Baby & Toddler Meal Planner* hace ya veintiún años y, desde entonces, ha publicado veinticinco libros más. También presenta *Annabel's Kitchen* en televisión.

Mark Kurlansky ha escrito veinticinco libros, tanto de ficción como de no ficción. Los más conocidos son *Cod* y *La sal* y sus respectivas versiones para niños, *The Cod's Tale* y *Sal: historia de la única piedra comestible*. Tiene una hija, Talia, que lee todo lo que escribe su padre e intenta impedir que sea demasiado aburrido.

Steve Leonard se hizo famoso como veterinario mediático en *Vet School* y ha presentado series documentales sobre naturaleza como *Steve Leonard's Extreme Animals*, *Animal Kingdom* o *Safari Vet School*. Aún no se cree que haya tenido la suerte de poder acercarse tanto a animales en estado salvaje.

Martyn Lyons se mudó a Sídney (Australia) desde Gran Bretaña hace más de treinta años y ahora da clases en la Universidad de Nueva Gales del Sur y escribe libros de historia. En Sídney, la Navidad llega durante el periodo más cálido de todo el año. Su

recuerdo de Navidad preferido es ver a Santa Claus llegar a la playa en moto acuática.

George McGavin ha estado obsesionado con la naturaleza, y especialmente con los insectos, durante toda su vida. Es un entomólogo (experto en insectos) y zoólogo puntero, ha escrito muchos libros y, tras una larga carrera como profesor universitario, ahora presenta programas sobre ciencia e historia natural en la BBC. Hay varias especies de insectos que llevan el nombre de George y espera que le sobrevivan.

Sally Magnusson es periodista y presenta las noticias en Escocia. Las noticias pueden ser algo muy serio, así que también escribe libros fascinantes, como *Life Of Pee. The Story Of How Urine Got Everywhere*. Su primer libro infantil es *Horace And The Haggis Hunter*, ilustrado por su marido y escrito con la colaboración de su hijo.

John Man es un escritor con dos pasiones. Una es la historia de cómo aprendimos a escribir y a hacer libros. La otra es Mongolia, porque es una gran desconocida para la mayoría de la gente, y también porque es muy importante: fue el hogar de Gengis Kan, el mayor conquistador de toda la historia.

Joanne Manaster disfruta revelando las maravillas de la ciencia a niños y jóvenes. Es bióloga y había sido modelo. Ahora enseña en la Universidad de Illinois, escribe para *Scientific American* y tiene un *blog* y un *vlog* (un videoblog).

Gary Marcus es profesor de psicología y director del Centro de Lenguaje y Música de la Universidad de Nueva York. Entre sus libros sobre el origen y el desarrollo de la mente y el cerebro figuran *El nacimiento de la mente*, *Kluge: La azarosa construcción de la mente humana* y *Guitar Zero*, descrito como una «fusión entre Jimi Hendrix y Oliver Sacks».

Sarah Millican ha llegado a los hogares británicos con *The Sarah Millican Television Programme*, su gira y su DVD *Chatterbox*, y gracias a sus apariciones en programas de comedia como *Mock The Week* o *Michael McIntyre's Comedy Roadshow*.

Shazia Mirza es cómica y escritora. Ha escrito columnas para el *Guardian* y el *New Statesman* y ha actuado por todo el mundo, además de en el festival Fringe de Edimburgo. Ha aparecido en *CBS 60 Minutes*, *Last Comic Standing* (NBC), *The Now Show* (Radio 4) y *Have I Got News For You* (BBC).

Colin Montgomerie es golfista y una de las estrellas deportivas más queridas de su generación. «Monty» ha sido protagonista en cuarenta y una victorias en torneos de

todo el mundo, ha participado en ocho Ryder Cups titánicas como jugador y capitaneó al equipo ganador de la Ryder Cup europea de 2010.

Michael Mosley ha hecho muchos documentales sobre el cuerpo humano y sobre medicina. Se formó como médico, pero lo dejó para producir y presentar programas de ciencia para la BBC. Los últimos incluyen *Inside The Human Body* y *Frontline Medicine*, sobre el trabajo de los médicos militares en Afganistán.

Steve Mould tiene un máster de Oxford en física y ha aparecido en el programa *Blue Peter* como experto en ciencia. Dirige el *Festival of the Spoken Nerd*, una noche de ciencia y comedia que se trasladó al West End londinense en 2012, y lleva la ciencia a festivales de música como Glastonbury con su Guerrilla Science.

David Nicholls es novelista y escritor para cine y televisión. Su exitosa primera novela fue *Starter For Ten*, y millones de personas de todo el mundo han leído la historia de amor de *Siempre el mismo día*. Ambas novelas se han convertido en películas, cuyo guionista ha sido también David.

Neil Oliver es arqueólogo e historiador. Se ha vuelto una cara conocida como presentador de *Coast* y otros programas de la BBC. Su libro más reciente es *A History Of Ancient Britain*. Le hace inmensamente feliz hacer agujeros y mirar películas de Indiana Jones.

Lorraine Pascale fue descubierta como modelo a los dieciséis años y se convirtió en la primera modelo británica de color en aparecer en la portada de la edición estadounidense de la revista *Elle*. Aunque se lo pasaba fenomenal como modelo, cambió de profesión para dedicarse a su pasión por la cocina. Ahora es muy conocida por sus programas de televisión y por sus libros de cocina *Baking Made Easy* y *Home Cooking Made Easy*.

Nicholas J. M. Patrick es británico y astronauta de la NASA. Ha participado en dos misiones de la lanzadera espacial y ha caminado por el espacio tres veces durante su estancia en la Estación Espacial Internacional. ¿Cómo consiguió este fantástico trabajo? Estudió ingeniería en Cambridge y en el Instituto Tecnológico de Massachusetts, y diseñó motores a reacción y cabinas para aeronaves.

Rob Penn ha pedaleado en bicicleta la mayoría de los días de su vida adulta. Cuando cumplió veinte años, renunció a su trabajo y dio la vuelta al mundo en bicicleta. Es periodista, presentador de televisión y escritor. Escribió sobre meteorología en *The Wrong Kind Of Snow*. Su último libro es *It's All About The Bike: The Pursuit Of Happiness On Two Wheels*.

Robert Peston es divulgador y escribe libros sobre cómo ganan dinero las personas, las empresas y los países, y sobre por qué algunos se vuelven más ricos y otros más pobres.

Justin Pollard es historiador y dedica la mayoría de su tiempo a escribir libros, artículos y programas de televisión como *QI*. Ha sido asesor en películas como *El niño con el pijama de rayas* o *Piratas del Caribe*, y también ha escrito nueve libros, en uno de los cuales aparece un lavabo explosivo.

Christopher Potter ha escrito *You Are Here, A Portable History Of The Universe*, que trata de la vida del universo, desde los quarks a los supercúmulos de galaxias y desde las amebas al *Homo sapiens*.

Gavin Pretor-Pinney fundó la Sociedad de los Amantes de las Nubes y ha escrito *Guía del observador de nubes*, *The Cloud Collector's Handbook* y *The Wavewatcher's Companion*. De joven, le encantaba hacer preguntas. Ahora disfruta respondiéndolas.

Philip Pullman es el autor de la trilogía *Sus materiales oscuros* y de muchas otras novelas. Cuando tenía ocho años, descubrió lo maravillosos que eran los libros de cómic, que siguen ejerciendo una gran influencia en sus escritos e ilustraciones actuales.

Gordon Ramsay era futbolista, pero, tras una lesión, se reconvirtió en chef. Ahora tiene restaurantes por todo el mundo, desde Los Ángeles hasta Doha, y ha obtenido múltiples estrellas Michelin. Es posible que le hayas visto hablar con una vehemencia demoledora en programas de televisión como *Pesadilla en la cocina* o *La cocina del infierno*.

Martin Rees es el Astrónomo Real del Reino Unido. Antiguamente, el trabajo del Astrónomo Real consistía en dirigir el Observatorio de Greenwich, en Londres. Él no lo hace, sino que da clases en la Universidad de Cambridge. Ha tenido la suerte de convertirse en astrónomo en una época en la que estamos descubriendo muchísimas cosas acerca de los planetas, las estrellas y las galaxias.

Joy S. Gaylinn Reidenberg es profesora de anatomía en la facultad de medicina de Mount Sinai en la ciudad de Nueva York. Estudia el cuerpo de seres humanos y de animales, y es la anatomista comparativa del programa de televisión *Dentro de los gigantes de la naturaleza*, donde estudia el interior de animales enormes para averiguar cómo funcionan sus cuerpos.

Christopher Riley es escritor, presentador y director de cine especializado en astronomía y en viajes espaciales. Ha flotado sin gravedad en vuelos de las agencias espaciales rusa y europea, y es veterano de dos misiones de astrobiología de la NASA, durante las que cazó tormentas de meteoritos por toda la Tierra.

Mary Roach escribe para *National Geographic*, *New Scientist*, *Wired* y el *New York Times*. Ha escrito, entre otros libros, *Packing For Mars*, lleno de información sorprendente sobre los viajes espaciales. Disfruta viajando como mochilera y le gusta el Scrabble, los mangos y ese programa de *Animal Planet* sobre animales terribles, como el gusano parásito que se introduce en los ojos de los peces.

Alice Roberts siempre ha sentido fascinación por la anatomía y la evolución humanas. En la actualidad, enseña esta asignatura en la Universidad de Birmingham, pero también le gusta hablar de ciencia ante un público más amplio: da conferencias, escribe libros y presenta programas de televisión. Algunos de sus últimos documentales son *The Incredible Human Journey* y *Origins Of Us*.

David Rooney trabaja en el Museo de la Ciencia de Londres. Se encarga de una gran colección de cosas relacionadas con el transporte. Y esto incluye aviones, automóviles, bicicletas, camiones y autobuses, además de muchísimas maquetas.

Michael Rosen escribe poemas y cuentos muy divertidos que hacen las delicias de niños de todo el mundo. Es muy posible que hayas disfrutado con *Vamos a cazar un oso* o que *El libro triste* te haya consolado.

Meg Rosoff escribe cuentos que disfrutan niños, adolescentes, y adultos. Su primera novela, *Mi vida ahora*, ha hecho temblar, reír y llorar a sus lectores, a veces simultáneamente. Su último libro se titula *There Is No Dog* y trata de Bob, un niño de diecinueve años que se convierte en Dios por accidente.

Marcus du Sautoy es profesor de matemáticas en la Universidad de Oxford. Entre sus numerosos programas sobre matemáticas figuran *The Code* y sus colaboraciones con cómicos como Alan Davies y Dara Ó Briain. También ha trabajado con Lauren Child (creadora de *Charlie & Lola*), a quien ha proporcionado rompecabezas y códigos para sus libros sobre la niña espía Ruby Redfort.

Roz Savage posee cuatro récords de remo oceánico, incluido el de la primera mujer que ha atravesado a remo tres océanos: el Atlántico, el Pacífico y el Índico. Defiende causas medioambientales como Héroe del Clima de las Naciones Unidas y es Atleta Embajadora para 350.org. Puso sus aventuras por escrito en *Rowing The Atlantic: Lessons Learned On The Open Ocean*.

Rupert Sheldrake es biólogo y ha escrito varios libros, como *De perros que saben que sus amos están camino a casa*. A los diez años tenía palomas, y siempre le ha interesado la capacidad de los animales para encontrar el camino a casa.

Clay Shirky da clases en la Universidad de Nueva York, donde enseña a sus alumnos a usar Internet. También ha escrito libros, como *Here Comes Everybody*, sobre lo que sucede cuando mucha gente utiliza Internet para trabajar en equipo. Vive en la ciudad de Nueva York, con su esposa y sus dos hijos, que tienen aproximadamente tu edad.

Seth Shostak empezó a interesarse por los extraterrestres a los ocho años de edad, cuando leyó su primer libro sobre el sistema solar. Ahora, es astrónomo jefe en el Instituto SETI de California; las siglas corresponden a Búsqueda de Inteligencia Extra Terrestre en inglés.

Daniel Simmonds es cuidador de primates en el zoológico de Londres, ZSL. «Primate» es el nombre con el que agrupamos a muchas especies de monos y simios, y Dan trabaja con todo tipo de ellos: grandes gorilas, diminutos monos ardilla, gibones juguetones y traviesos monos araña.

Simon Singh decidió que quería ser físico nuclear cuando tenía nueve años. Estudió física de partículas y trabajó en la Universidad de Cambridge y la CERN (Organización Europea para la Investigación Nuclear), pero se dio cuenta de que se le daba mucho mejor escribir sobre ciencia que hacer ciencia. Algunos de los libros que ha escrito son *Big Bang*, *Los códigos secretos* y *El enigma de Fermat*.

Gary Smailes es historiador militar y ha escrito libros infantiles, como los *Battlebooks* de la colección escoge tu aventura. Le encanta la harina con levadura.

Tim Smit creó el Proyecto Edén en Cornualles, con ayuda de sus amigos. A lo largo de cinco años, transformaron un lodazal en unos jardines gigantescos y bellísimos. Ahora, cada año reciben la visita de miles de personas que desean admirar plantas increíbles y aprender más sobre el medio ambiente.

Dan Snow hace programas de historia para la BBC. También escribe libros y desarrolla aplicaciones para iPad. Vive con su familia y con un gran danés gigante que se llama *Otto* en New Forest (Inglaterra). Le encanta la historia porque contiene las cosas más emocionantes que le hayan sucedido jamás a nadie.

Francis Spufford escribe libros de no ficción. Lo que más le interesa es la historia y cómo debía de ser vivir en distintas épocas, pero su último libro, *Unapologetic*, trata de la vivencia de la religión. Tiene dos hijas y está casado con una pastora religiosa.

Iain Stewart es profesor de comunicación de geociencia en la Universidad de Plymouth. Ha presentado varios programas en la BBC: *Earth – The Power of the Planet*, *How Earth Made Us*, *Men Of Rock* y *How To Grow A Planet*.

Michaela Strachan presenta programas infantiles y documentales sobre naturaleza desde hace veinticinco años. Durante este periodo, ha dado de comer a tiburones, rescatado osos, besado colibríes, corrido con guepardos y cazado serpientes, además de meterse hasta las rodillas en caca de murciélago y meter la mano en el trasero de un elefante.

Chris Stringer trabaja en el departamento de paleontología del Museo de Historia Natural de Londres. Por lo tanto, sabe mucho acerca de los primeros seres humanos y de nuestra evolución. Cuando tenía diez años, las dos cosas que más le gustaba dibujar eran aviones y cráneos humanos.

Rosie Swale-Pope tenía cincuenta y siete años cuando decidió dar la vuelta al mundo corriendo. Su marido había fallecido de cáncer, y sintió la necesidad de «aferrarse» a la vida y conseguir fondos para una asociación contra el cáncer. Es la única persona que ha dado la vuelta al mundo corriendo y en barco de vela.

Kathy Sykes es física y profesora de universidad. Presenta divertidos programas de ciencia y contribuyó a crear el Festival de Ciencia de Cheltenham. Sabe cómo construir un microscopio con tapas de sartén y un trozo de cristal y, durante un tiempo, fue la ayudante de un mago en Florencia.

Sandi Toksvig es una magnífica cómica, actriz y escritora, conocida en Gran Bretaña sobre todo por su sátira política. Presenta *The News Quiz* en BBC Radio 4 y ha escrito trece libros, como *Hitler's Canary*, para niños, y *Girls Are Best*, un libro de cuentos para niñas.

Claire Tomalin ha escrito biografías literarias e históricas de, entre otros, Mary Wollstonecraft, Jane Austen, Samuel Pepys, Thomas Hardy y Charles Dickens.

Peter Toohey vive en Canadá, en el extremo de las vastas praderas cercanas a las montañas Rocosas. Ha escrito *Boredom: A Lively History* y es profesor de clásicas en la Universidad de Calgary, aunque de niño siempre quiso ser granjero.

Joyce Tyldesley ha trabajado en excavaciones arqueológicas en Gran Bretaña, Europa y Egipto. Ha descubierto muchas jarras rotas y muchas herramientas de piedra, pero jamás ha encontrado una momia. Cuando no trabaja en Egipto, enseña egiptología por Internet a estudiantes de todas las edades y de todo el mundo.

Gabrielle Walker escribe libros y hace programas sobre cómo funciona el mundo. Ha nadado con pirañas en el Amazonas y sacó lava de un volcán activo con un martillo en Hawái. Pero su lugar preferido es la Antártida, y espera que siga siendo fría y helada durante muchísimo tiempo.

Robert Webb es una mitad del dúo cómico *Mitchell y Webb*, y coprotagoniza *That Mitchell And Webb Look* y *Peep Show*. Su trabajo también incluye un papel protagonista en la parodia dickensiana *Bleak Old Shop Of Stuff* y la película *The Wedding Video*, además de muchas series de televisión, programas con jurado y de radio y obras de teatro en el West End londinense.

Jack Whitehall demostró su talento en el circuito en vivo en el Fringe de Edimburgo. Aparece con regularidad en programas satíricos y en concursos con jurado, y ha actuado en la comedia de Channel Four *Fresh Meat*. Recientemente, Channel 4 le siguió durante su gira para el programa *Hit The Road Jack*.

Jacqueline Wilson escribió su primera «novela» a los nueve años de edad y durante su infancia llenó infinitas libretas. Ahora ya tiene más de cien libros publicados y Tracey Beaker es una de sus creaciones más duraderas.

Jeanette Winterson fue adoptada y creció en una casa donde no se fomentaba demasiado la lectura (a excepción de la Biblia). Por suerte, la casa no tenía cuarto de baño, así que Jeanette podía leer otros cuentos a la luz de una linterna en el lavabo exterior. Escribió su primera novela, *Fruta prohibida*, a los veintitrés años de edad y, desde entonces, no ha dejado de escribir libros para adultos y niños.

Yan Wong es biólogo evolutivo y presenta el programa de BBC One *Bang Goes The Theory*, donde explica cosas muy complicadas de una manera muy sencilla. La biología le apasiona y colaboró en *The Ancestor's Tale*, el libro de Richard Dawkins.

Michael Wood es historiador, escritor y productor de cine y televisión. Es aclamado por sus libros y sus series de televisión, como *Conquistadors*, *The Story Of India* y, más recientemente, *The Story Of England*.

Katie Woodard es científica forense y utiliza restos de ADN para resolver crímenes en Seattle (Estados Unidos). Enseña en casa a sus dos hijos y ha escrito el libro infantil *My First Book About DNA*.

Antony Woodward es el autor de *The Wrong Kind Of Snow* y *Propellerhead*, que trata del vuelo. Su último libro es *The Garden In The Clouds*, donde habla de cómo hacer un jardín en la cima de una montaña de Gales. Por el motivo que sea, todos sus libros tienen que ver con las nubes.

Carl Zimmer ha escrito trece libros sobre ciencia. Sus animales preferidos son los parásitos. Una tenia que habita en un pez australiano lleva su nombre: *Acanthobothrium zimmeri*.



GEMMA ELWIN HARRIS. Editora de revistas y escritora. Se licenció en la Universidad de Cambridge y ha trabajado en Nueva York, Sydney, Bolonia, Milán, París, Londres y Edimburgo. Ha escrito para *Time Out* de Londres y Nueva York, *The List*, *Gourmet Traveller*, *Glamour*, *The Sunday Times* y numerosas revistas de líneas aéreas.

Actualmente vive en Edimburgo y tiene un hijo y dos sobrinas, cuya curiosidad inspiró su primer libro *Las grandes preguntas de los niños y las sencillas respuestas de los grandes expertos* (2012).