

Fragmento

## El universo para Ulises

Juan Carlos Ortega



¿ Y si todo el universo estuviera en un libro?

*A mi padre y a mi hijo, Ulises*

## Nota preliminar

La idea de este libro surge como consecuencia de dos historias de amor.

Una tiene que ver con algo antiguo, gigantesco y asombroso, cuya existencia se remonta a unos 13.700 millones de años. El universo, pese a su aparente frialdad, es capaz de generarnos extrañísimos sentimientos de afecto, tan próximos a lo que llamamos amor que siempre me ha costado mucho encontrar la diferencia.

La otra está relacionada con algo mucho más pequeño: Ulises, mi hijo, a quien me propongo explicar el universo en las páginas siguientes.

# Felicidad

Querido Ulises:

El universo es un lugar rematadamente extraño. El problema es que no hay nada con lo que podamos compararlo. Solemos juzgar la rareza de las cosas en función de otras que nos parecen normales. Una bicicleta, un poema o una catedral gótica pueden resultarnos chocantes, pero sólo si hemos conocido bicicletas, poemas o catedrales góticas que no nos han llamado especialmente la atención.

Sin embargo, el universo parece escapar a esta ley basada en el sentido común. Lo consideramos asombroso a pesar de no haber visto jamás universos vulgares. La razón de esta aparente contradicción tiene que ver con nosotros mismos, porque lo cierto es que existe un universo anodino, prosaico y ramplón. Se trata del que todos tenemos instalado en la cabeza, el que asumimos sin hacernos demasiadas preguntas, dándolo todo por supuesto.

La perplejidad y el estupor nos invaden al ser repentinamente conscientes de que la idea del universo que nos habíamos construido no tiene nada que ver con la realidad, cuando comparamos lo que existe con lo que imaginábamos que existía.

Ese súbito aturdimiento que nos alcanza cuando aprendemos lo que la ciencia tiene que decirnos sobre el espacio, el tiempo y las galaxias es una de las mayores alegrías del mundo. Si escribo este libro es para ayudarte a que la sientas tantas veces como sea posible.

Ahora tienes cinco años y no puedes estar leyendo estas

páginas. Te esperarán pacientemente hasta que seas mayor. Si he logrado cumplir mi objetivo, entenderás la esencia de las principales ideas que han ido aportando los mejores científicos de la historia, desde los griegos antiguos hasta los que aún caminan sobre nuestro planeta. Gracias a ellos hemos logrado obtener una imagen espectacular del cosmos.

Empezaré desde cero, imaginando que no sabes nada. Y así, poco a poco, sin que ni tú ni yo nos demos cuenta, acabaremos hablando de asuntos importantes. Todo será gradual, cariñosamente escalonado, desde la caída de una piedra hasta el origen del universo.

Ojalá pueda ayudarte y termines comprendiendo que la felicidad, en contra de lo que suele decirse, no está dentro de nosotros, sino ahí fuera.

Gira, pues, la página, y empecemos a mirar al exterior.

## La Luna

La Luna está allí arriba, colgando de un modo que puede resultar incomprensible. Se ve bastante, y eso ha representado una gran ventaja para todos nosotros. Gracias a ella, pudimos ver por la noche cuando aún no disponíamos de iluminación eléctrica.



Sería fácil, por tanto, caer en la tentación de agradecer a Alguien o a Algo su presencia en el cielo. Después de todo, las cosas que nos son de mucha ayuda en la vida suelen ser percibidas como un regalo. Y la presencia de un regalo hace suponer de inmediato la existencia de un Regalador. Esta reflexión estuvo presente en la mente de muchos hombres y mujeres a lo largo de la historia, pero no se trata en absoluto de un pensamiento científico. En la naturaleza también existen cosas que nos fastidian la vida, incluso se producen fenómenos que, directamente, la aniquilan de un modo despiadado, y este hecho, curiosamente, no es utilizado casi nunca como una prueba de la ausencia de ese mismo Regalador. La Luna está. Luego veremos si su existencia precisa o no de una entidad superior a ella, pero por ahora, y a falta de más evidencias, digamos que se encuentra ahí, flotando, sin necesidad de que nadie nos la haya obsequiado.

Tú y yo la hemos visto juntos muchas veces. Parece que nos siga al caminar. Esto nos puede provocar la sensación de ser alguien excepcional. A todos nos gusta sentirnos únicos. No soportamos ser simplemente una parte pequeña en un universo que pasa por completo de nosotros. La Luna nos sigue. «Por algo será», pensamos llenos de satisfacción. Sin embargo, la explicación de este fenómeno es bastante sencilla y no implica en absoluto que seamos unos tipos magníficos, dignos de ser acompañados en todo momento por la majestuosa Luna, a modo de fiel sirvienta o como si estuviera rematadamente enamorada de nosotros. Se trata tan sólo de un fenómeno natural. Las cosas cercanas desaparecen rápido de nuestra vista, pero las que están más lejos parecen moverse con nosotros. Si vas en tren, por ejemplo, notarás que los árboles cercanos pasan a tu lado a toda velocidad, mientras que los que están situados a mayor distancia tardan más en desaparecer, acompañándonos un rato en nuestro viaje. Por eso la Luna, que está muy lejos, nos da la sensación de caminar con nosotros.

Cuando eras más pequeño, me preguntabas por qué ese astro se empeñaba en doblar contigo las esquinas. Yo te decía

entonces que era para protegerte, que su misión era cuidar de ti y que por eso no quería quitarte el ojo de encima en ningún instante. Entonces, tú te llenabas de un magnífico orgullo, sintiéndote mimado por todo el universo.

Ya sé que se trataba de una mentira, que estaba comportándome contigo de un modo poco científico, pero tenías tres años y algo me provocaba la necesidad de responderte así.

Sin embargo, ahora eres mayor y me apetece contarte los hechos con más rigor. Perderás una parte de inocencia y cierta comodísima sensación de estar protegido por las fuerzas cósmicas, pero ganarás algo mucho más valioso: la alegría de razonar, la ilusión de saber que con nuestro pequeño cerebro los seres humanos somos capaces de entender, al menos en parte, este gigantesco y monumental disparate que nos rodea.

La necesidad de ser cuidados por el universo no es algo que sólo tienen los niños pequeños. Miles de adultos reclaman a gritos lo mismo, en cualquier lugar y durante todas las horas del día. Ése es el motivo por el que se venden a millones ciertos libros en los que se nos asegura, como si fuera una verdad demostrada, que todos estamos de algún modo secretamente conectados con el profundo cosmos. Son unos textos llenos de ingenuidades, comprensibles en un niño pequeño, claro que sí, pero en absoluto en un adulto hecho y derecho como en el que tú estás a punto de convertirte. En esas páginas pueden leerse frases como: «Siempre que un ser humano ansía algo, el universo entero le ayuda a conseguirlo», o también: «Cuando deseas algo con todas tus fuerzas, acabas obteniéndolo.» Si lo analizas con atención, verás que en esas palabras se esconde el mismo error infantil que te generaba el deseo de ser acompañado por la Luna, pero pintarrajeado ahora con una capa de barniz científico con el fin de hacerlo más creíble. Pero tú no hagas caso a esas cosas, Ulises. El universo, en realidad, y por mucho que nos pese, parece ir a su bola.

Te voy a contar algo relacionado con la Luna. Su mayor misterio aparente. Un asunto que ha llevado de cabeza a las

personas más listas del mundo durante una buena parte de la historia de la humanidad. Será una excelente forma de empezar nuestro recorrido por todo el universo.

## El primer misterio

Intenta recordar la última vez que la viste. Es profundamente hermosa, de un color plateado y gris. Odio ponerme lírico, ya lo sabes, pero esa cosa ahí suspendida te provoca que lo seas, incluso sin que te apetezca de un modo especial. Si te fijas bien en ella, observarás que tiene ciertas manchas oscuras, como si, por descuido, se hubiera vertido un poco de pintura que estaba destinada a colorear otro astro. Pero incluso esas irregularidades le quedan bien. Es como esas chicas que te hacen perder la cabeza y que son guapas se pongan lo que se pongan. Igual que ellas, difícilmente podría haber sido más bonita de lo que es. No debe extrañarte que los poetas de todo el mundo hayan escrito centenares de miles de versos en los que nuestro satélite es el protagonista indiscutible. Forma parte de esos elementos íntimamente unidos a la historia de la literatura. En ocasiones, los poetas han hablado de la Luna sólo para ligarse a una chica, o a un chico, no nos engañemos, pero también resulta evidente que esa lejana esfera ejerce una fascinación absolutamente sincera. A veces tiene una forma curiosa, que la hace parecer una cuna o una sonrisa ladeada, y en ocasiones se presenta redonda por completo, como la rueda de un coche. Pero lo más sorprendente es que nunca se cae al suelo. ¿Por qué?

Ésta es una de esas preguntas fundamentales que solemos hacernos cuando somos pequeños. Se caen las piedras cuando las soltamos, y los bolígrafos, y las pelotas, y las hojas de los árboles. Todo, absolutamente todo, sin excepción, tiende hacia el suelo, como si una poderosa mano invisible arrastrara

los cuerpos hacia abajo, o como si la superficie de nuestro planeta tuviera una extraña avaricia que le hiciera retener los objetos a toda costa. Aristóteles, un filósofo del que te hablaré más adelante, suponía que las cosas caen al suelo porque el suelo es su hogar. Caerse, para él, era una forma de regresar a una casa situada en el centro, más o menos como cuando tú vuelves a la tuya después de estar todo el día en el colegio. En ese sentido, los objetos que tú lanzas al aire tendrían cierta voluntad y un difuso poder para tomar decisiones. Serían como personitas, o tal vez animales pequeños, duros y densos. Como resulta obvio, esta idea es un gran disparate, pese a poseer cierto encanto poético. La palabra *hogar* y la expresión *querer regresar* son conceptos exclusivamente humanos y no tienen nada que ver con el modo impersonal en que funciona nuestro extrañísimo universo.

En cualquier caso, Ulises, es un hecho que todo cae, cualquier cuerpo es atraído por la Tierra, lo queramos o no. Parece ser una ley que siempre es obedecida, sin que nada ni nadie pueda jamás violarla, pero la Luna, que se ve tan grande y que debe de pesar tantísimo, parece burlarse de esta obligación y se aguanta flotando en el cielo, desafiante y orgullosa, como una reina a la que las leyes del pueblo parecieran no afectarle.

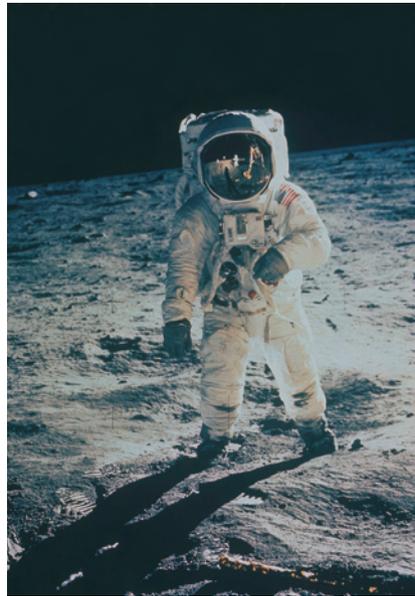
Conozco a muchas personas razonablemente inteligentes que no sabrían dar una explicación a este fenómeno, pese a que resulta ser algo muy sencillo para los científicos. Casi todos nos hemos acostumbrado a ver la Luna cuando paseamos por la noche, a maravillarnos por su brillo y a emocionarnos con su encantador misterio; tal vez en ocasiones incluso nos hemos preguntado por qué está flotando allá arriba, qué diablos la sujeta para que no se estampe con violencia contra el suelo, destrozando nuestras ciudades y aniquilándolo todo, pero al momento hemos dejado de pensar en ello. Simplemente, lo damos por supuesto. Las personas nos comportamos así muchas veces, y eso no es algo que deba enorgullecernos. Tenemos destellos de estupor que se nos pasan demasiado deprisa. Flipamos con las

cosas a ratos, a ráfagas, nos invade el misterio por unos instantes, para regresar inmediatamente a un mundo de certezas, de cosas sabidas, a una realidad que ha dejado de sorprendernos.

Los niños, dicen, tenéis ese poder para fascinaros. Se nos asegura que ese estupor desaparece con el tiempo, pero eso es algo de lo que nunca he estado demasiado seguro. Creo, sinceramente, que la capacidad para asombrarnos no depende de la edad, sino de nuestra forma de ser y, tal vez en parte, de nuestra inteligencia. Te aseguro que he conocido a niños que no se asombraban por nada, y a adultos estupendos que estaban todo el día sumergidos en un profundo y fantástico estupor. La falta de esa capacidad para asombrarnos es algo que nos debería entristecer a todos.



Pintura de Donato Creti, del año 1711.



Fotografía de la llegada del hombre a la Luna.

Otro asunto que tampoco ha de hacernos felices es que, para muchos seres humanos, la Luna, como objeto físico, no tiene nada que ver con la cultura. En ese sentido, sólo resulta de interés cuando es utilizada por algún célebre artista para cons-

truir con ella metáforas más o menos acertadas, o para plasmarla en un óleo sobre lienzo, pero su aspecto científico es radicalmente ignorado. Para la cultura, es más importante saber lo que escribió sobre nuestro satélite Dante que lo que descubrió Isaac Newton. Cualquier viaje poético a la Luna parece más profundo que el primer viaje físico a ella, en un cohete extraordinario y precioso, cuando yo tenía un año, en 1969. Ése es el triste motivo por el que podemos ignorar por qué la Luna no se cae al suelo y, pese a ello, seguir siendo considerados por todos como chicos y chicas perfectamente cultivados.

Cuando vamos al colegio nos dicen que la Luna, además de no caerse, gira alrededor de la Tierra. Eso parece complicar las cosas todavía más. Que estuviera parada ya era inquietante, pero que además dé vueltas alrededor de nuestro planeta como en una especie de danza eterna parece algo lleno de un misterio impenetrable. ¿Qué es lo que le provoca el movimiento? No se ve ningún motor. Ni tampoco se divisa a nadie que la empuje con una mano gigante. Debe ser algo invisible, eso está claro. Pero ¿qué? Lo invisible, inconscientemente, tendemos a relacionarlo con la magia. Los magos hacen desaparecer cosas sin que advirtamos el truco. «Tal vez ahí arriba viva un Gran Mago», nos vemos tentados a pensar. Resulta casi comprensible que, en un momento de debilidad, acabemos suponiendo que todo es una cuestión inexplicable.

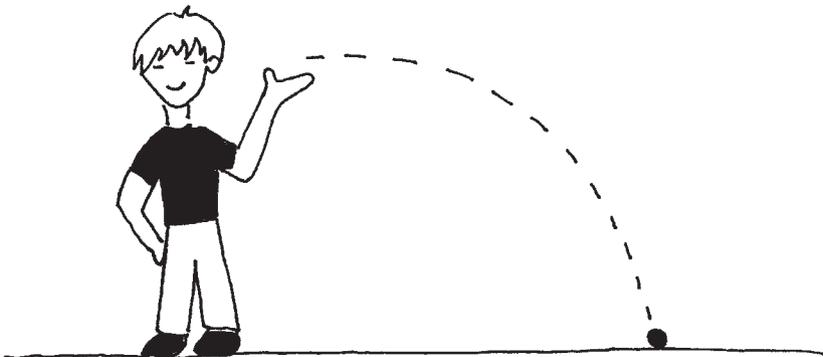
Pero puede entenderse. Comprender el funcionamiento del mundo parece estar a nuestro alcance, y eso es algo profundamente misterioso. El gran científico Albert Einstein, del que también te hablaré más adelante, dijo en cierta ocasión que lo más incomprensible del universo es que sea comprensible. Léete la frase varias veces, tantas como necesites hasta notar en la espalda un remoto escalofrío de extrañeza. A este sabio le maravillaba el hecho de que nosotros, que al parecer estamos aquí sin un motivo claro y sólo para comer, crecer y reproducirnos (cuando hay suerte), tengamos un cerebro que puede llegar a desentrañar los misterios más profundos. La capacidad

humana para comprender la realidad es, tal vez, más inquietante que la misma realidad. Dentro de unos minutos tú entenderás por qué gira la Luna. Comprenderás la razón de ese movimiento circular alrededor de nuestro planeta. Sabrás por qué esa inmensa bola rocosa, inspiradora de poetas y científicos, da vueltas en torno a la Tierra. Es tan sencillo que emociona. Cuando hemos llegado a pensar que nunca podremos comprender un hecho y, de repente, como un fogonazo, lo entendemos, sentimos una emoción que se parece muchísimo a la que experimentan los artistas o esos enigmáticos monjes orientales. Ahora la notarás tú también. Sólo has de prestar un poquito de atención. El esfuerzo valdrá la pena. Confía en mí.

Empecemos por lo que sabemos.

## Las cosas caen

Eso es algo que parece no sorprendernos. Coges una piedra del suelo, la levantas con la mano, la sueltas y se cae. Se trata de un hecho que hemos experimentado miles de veces a lo largo de nuestra vida, tanto de forma intencionada como por accidente (en ocasiones las cosas se nos caen sin que lo tuviéramos).

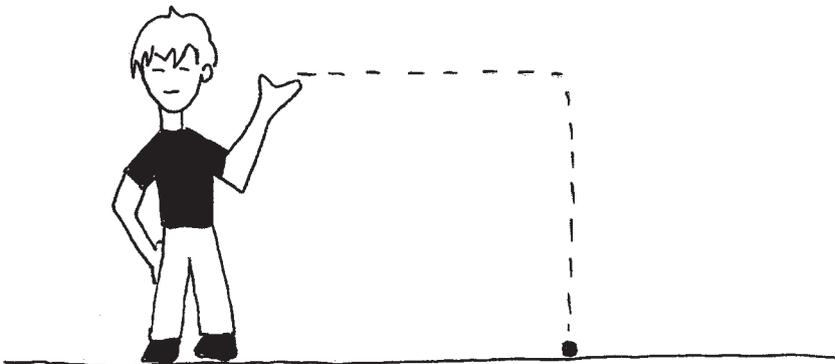


mos previsto). Sea como fuere, resulta algo bastante natural. Lo sabemos intuitivamente desde que somos un bebé. Más tarde veremos que la intuición, en ocasiones, no es demasiado fiable, pero de momento vamos a actuar como si lo fuera.

Algo que también entendemos sin demasiado esfuerzo es que, cuando lanzamos una piedra, ésta recorre una distancia antes de caer. Resultaría francamente extraño que empezara a subir y luego a bajar durante un buen rato, como si estuviera unida a un muelle invisible, o que le diera por efectuar giros insólitos de manera azarosa. Nada de eso. La lanzas, hace un recorrido, y cae. Siempre así, sin sorpresas, de un modo por completo previsible. Y, al hacerlo, traza en el aire una línea curva imaginaria, como la del dibujo anterior.

A esta curva, los matemáticos la llaman *parábola*. Da igual su nombre; lo importante es que sepas que tiene esa forma, y eso es algo que tú mismo puedes observar saliendo a la calle y lanzando una piedra.

Si llevas a cabo ese simple ejercicio y ves en el aire el dibujo de esa curva, habrás superado, sin darte cuenta, al mismísimo Aristóteles. Este hombre, muy inteligente en todo lo demás, escribió en un libro titulado *Física* que los objetos lanzados al aire, como el de nuestro dibujo, recorren una distancia en línea recta, paralela al suelo, para después caer de golpe verticalmente cuando se les termina la fuerza.



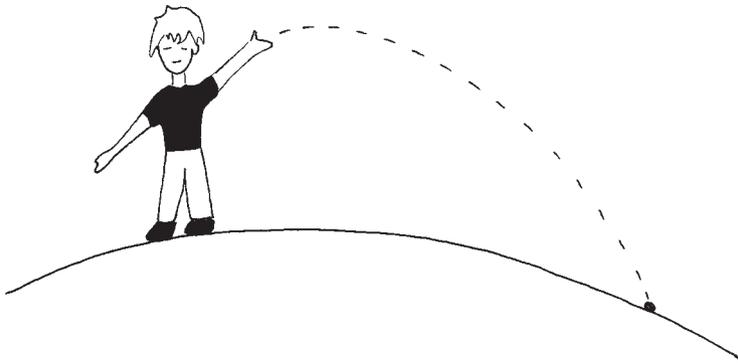
Él pensaba eso porque nunca se le había ocurrido fijarse en lo que de verdad sucede, aunque le hubiera resultado bastante sencillo. Sólo hubiese tenido que decirle a un amigo: «Oye, Platón, tira una piedra, por favor, que voy a alejarme un poco para ver qué dibujo traza en el aire.» Y Platón, que era un buen tipo, si no hubiera tenido otra cosa que hacer en ese momento, le habría contestado: «Por supuesto, Aristóteles, ahora mismo la tiro. ¿Te va bien aquí, o me sitúo un poco más lejos?» Y entonces, Aristóteles, en sólo tres segundos, habría visto que esa línea era una parábola y no dos feísimas rectas perpendiculares. Podría haberlo dejado escrito en su fantástico libro y todos le hubiéramos estado profundamente agradecidos.

Pero jamás se le ocurrió pedirle eso a Platón, ni a ninguno de sus muchísimos e influyentes amigos. Experimentar, ver la realidad y fijarse en ella era algo que él consideraba poco elegante, pese a haber pasado a la historia como uno de los hombres que por primera vez apostaron por la experimentación, una contradicción que se entiende si sabemos que su amigo Platón (que además fue su maestro) era todavía más radical que él. En su caso, experimentar, ni a ratos. Jamás. Le daba como asco. Aristóteles no era tan exagerado, y aunque consideraba que la realidad no tenía que ser observada minuciosamente a todas horas, sí podía serlo de vez en cuando, en aquellas ocasiones que a él le parecieran oportunas. Hacerlo de un modo continuado era propio de mentes de baja calidad. Lo prestigioso era pensar, reflexionar ajeno al mundo, utilizar la mente de forma pura y sin contaminación para llegar a conclusiones incuestionablemente ciertas. Por supuesto, estaba equivocado, pero durante varios siglos todo el mundo dio por supuesta esta hipótesis aristotélica. El sabio tenía un gran prestigio y se consideraba una verdad absoluta todo lo que él hubiera dejado escrito.

Pero un buen día, varios siglos después, alguien que no se creía las cosas tan sólo porque un sabio las hubiera dejado impresas en un pergamino, tiró una piedra, observó su trayectoria y vio que el antiguo griego estaba equivocado de pies a cabeza.

Ese tipo era nada menos que Galileo Galilei, y por primera vez se dejó recogido en un texto científico lo que cualquier persona curiosa hubiera podido constatar por sí misma echando simplemente un vistazo: la presencia de la parábola, la curva que forman los objetos en el aire cuando son lanzados.

Más tarde te hablaré de Galileo, porque lo cierto es que fue una persona francamente interesante, uno de esos individuos sin los cuales el mundo que conocemos sería bastante más desagradable de lo que es. Pero ahora continuemos con nuestro experimento. Imagina que tiras la piedra un poquito más lejos. Para hacerlo, solamente tienes que darle algo más de impulso. Cuanto más fuerte la lances, más lejos llegará; eso sin duda también te lo dice la intuición.



No te pondré en el compromiso de pedirte que la tires todavía más lejos, pero sí te voy a proponer algo. Ahora tú dejas de ser tú y te conviertes en un superhéroe con una fuerza fabulosa, más fuerte aún que Spiderman, el tipo que ahora, mientras estoy escribiendo este libro, te tiene francamente impresionado. En tus brazos tienes tanto poder que eres capaz de enviar cualquier proyectil a la distancia que consideres oportuna. Tan lejos como te dé la gana. No hay límites para ti. Todo el mundo te conoce como el superlanzador de objetos más fuerte del planeta Tierra, y has logrado amasar una auténtica fortuna de-

mostrando tu habilidad por todos los continentes. Te contratan en espectáculos y tu vida ha dado un giro radical. Eres rico y famoso, y todas las personas te dicen, con buena intención, que tengas cuidado porque el dinero puede volverte rematadamente loco. De este modo, y gracias a tu nuevo poder, eres capaz de lanzar la piedra a una distancia espectacular.

Verás que en los dibujos anteriores el suelo era una línea recta, pero ahora aparece ligeramente curvado. Eso es así porque he querido representar un trocito del planeta Tierra, que, como sabes, es esférico. Más tarde te contaré cómo y quién lo descubrió, pero de momento confía en mi palabra y acepta que vivimos encima de una gigantesca bola azulada.

La piedra ha llegado desde España hasta Italia, cruzando el mar Mediterráneo y cayendo cerca del lugar en el que Galileo hacía sus experimentos en el siglo XVII. La línea imaginaria que el proyectil ha efectuado en el aire sigue siendo una parábola, aunque ahora es muchísimo mayor.

Como ya estás habituado a tu nueva y extraordinaria fuerza muscular, podemos jugar a ir más allá. Te dibujaré el planeta Tierra al completo. Me encanta hacerlo desde que era pequeño. Creo que por ahí debo tener varias libretas llenas de esferas terrestres de cuando tenía unos diez años.

Si te fijas detenidamente en el siguiente dibujo, vas a lograr una proeza que nunca nadie antes había conseguido.



La piedra ha caído en Nueva York, justo al lado de un precioso rascacielos. No está mal para haberlo hecho con un brazo. Verás que la trayectoria que describe tu proyectil no ha abandonado el planeta, sino que ha sido curvada por él. Esto es perfectamente comprensible, ya que el suelo estadounidense también atrae las cosas. Sería muy extraño que ese país fuera el único de la Tierra en el que los objetos decidieran no estamparse contra las aceras. Un turista belga ha tenido que ser hospitalizado con un ataque tremendo de ansiedad porque el proyectil ha golpeado en la cabeza a su perrito, un caniche diminuto al que había vestido ridículamente como si fuera un bebé.

Si observas bien el dibujo, verás que la curva que describe la piedra al caer es casi circular. Es lo que tienen las parábolas, que si las vas cerrando terminan convirtiéndose en círculos. Aquí encontramos una primera pista que podríamos traducir en la afirmación genial que nos regaló un hombre portentosamente inteligente llamado Isaac Newton: si tiro la piedra todavía con más fuerza, sin duda regresará a mí.



En efecto, Newton tenía razón. Si la piedra es lanzada con el impulso adecuado, volverá al mismísimo lugar del que partió.

Imagínate la emoción que debió de sentir Newton cuando dedujo esto, siendo además consciente de ser el primer ser humano que lo hacía desde que adquirimos el extrañísimo deseo de comprender a fondo el funcionamiento de nuestro mundo.

En ausencia de aire, la piedra daría vueltas y más vueltas a la Tierra, porque nada la frenaría. Al llegar al punto de salida manteniendo la misma velocidad, nada le impediría efectuar un nuevo giro completo, y luego otro, y otro más, de manera continuada.

La Luna es una piedra gigante. ¿Y si girara alrededor de la Tierra *por el mismo motivo* que la piedra de nuestro ejemplo? ¿Por qué no iba a ser así? Lo que es válido para un trocito de roca, debe serlo también para una roca completa.

Además, hay algo que debemos tener en cuenta. Fuera, en el espacio, no hay aire. Éste sólo se encuentra en la atmósfera, y por la zona en la que la Luna gira ya no queda el más mínimo rastro de ella. Por tanto, esa inmensa bola gris y plateada que pintó Donato Creti podría girar sin que nada pudiera afectarla.



¿Es eso lo que ocurre? ¿Es la Luna como la piedra con la que hemos estado jugando, sólo que mucho mayor y situada a una distancia extraordinaria? Newton, el inteligentísimo científico inglés, respondió a esta pregunta con un rotundo «sí».

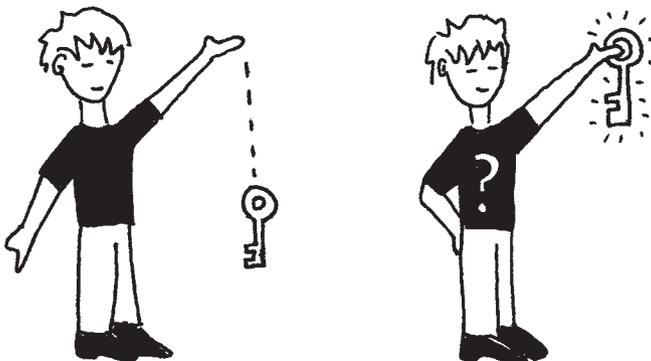
La Luna, al igual que nuestra piedra, no se cae porque *siempre está cayendo*. Y lo hace porque su velocidad es exactamente la que se necesita para volver al mismo punto de salida, una y otra vez, siempre igual, machaconamente, durante siglos.

¿Quién o qué puso en movimiento la Luna por primera vez? Es una buena pregunta y, aunque parezca insólito, la ciencia tiene una respuesta excelente. Más adelante te hablaré de ella, pero de momento mira esto:

## GENERALIZA

Esta palabra es muy importante para entender la ciencia. Se trata solamente de once letras, pero significan muchísimo. La generalización es, tal vez, la herramienta más poderosa que manejan los científicos para avanzar en la comprensión del universo. De hecho, es uno de los fundamentos que se esconden en la base de su trabajo, aquello que de algún modo ayuda a definir lo que hacen desde que se levantan hasta que se acuestan.

Te pondré un ejemplo de generalización para que lo comprendas.



En el dibujo de la izquierda se te ve tirando al suelo una llave de latón. Es el material del que mayoritariamente están hechas esas cosas que nos ayudan a abrir las puertas. Tirar llaves de este tipo es algo que tú has hecho, un fenómeno que has experimentado y, por tanto, una cosa que sabes de sobra. Sin embargo, jamás has tirado al suelo una llave hecha de oro puro, como en el dibujo de la derecha.

Si te pregunto si esa llave de oro cae al suelo igual que lo hace la de latón, estoy seguro de que me responderás afirmativamente. Pero ¿cómo lo sabes, si jamás has tirado al suelo una llave de oro puro? Algo te dice que debe ser así, que lo que es válido para una llave de latón ha de serlo para todas las llaves del mundo. A ese proceso se le llama *generalización*, y al emplearlo te has convertido, sin saberlo, en un auténtico científico.

Y ahora verás por qué te digo todo esto.