

Doctor • Fisión

EL UNIVERSO EXPLICADO



CROSS
BOOKS

*Doctor * Fisión*

EL UNIVERSO EXPLICADO



CROSS
BOOKS

Para Mery.

Gracias por ser mi estrella polar.

Para Ani.

Gracias por ser mi prisma.

CROSSBOOKS, 2022
infoinfantilyjuvenil@planeta.es
www.planetadelibrojuvenil.com
www.planetadelibros.com
Editado por Editorial Planeta, S. A.
© del texto, Doctor Fisión
© del prólogo, Miguel Alcubierre
© del prólogo, Solmar Varela
© de las ilustraciones, Amia Terán
© Editorial Planeta S. A., 2022
Avda. Diagonal, 662-664, 08034 Barcelona
Primera edición: enero de 2022
ISBN: 978-84-08-25184-2

Depósito legal: B. 19.240-2021

Impreso en España - *Printed in Spain*

El papel utilizado para la impresión de este libro es cien por cien libre de cloro y está calificado como papel ecológico.

No se permite la reproducción total o parcial de este libro, ni su incorporación a un sistema informático, ni su transmisión en cualquier forma o por cualquier medio, sea éste electrónico, mecánico, por fotocopia, por grabación u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito del editor. La infracción de los derechos mencionados puede ser constitutiva de delito contra la propiedad intelectual (Art. 270 y siguientes del Código Penal).

Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra. Puede contactar con CEDRO a través de la web www.conlicencia.com o por teléfono en el 91 702 19 70 / 93 272 04 47.

Sumario

Prólogo de Miguel Alcubierre	7
Prólogo de Solmar Varela	11
Prefacio	13
1. ¿Cómo hemos llegado hasta aquí?	14
2. ¿Por qué miramos las estrellas?	26
3. El firmamento a tus pies: Galileo Galilei	40
4. ¡Nos movemos! Isaac Newton	52
5. Vivimos en una galaxia	64
6. Pero... aquí faltan planetas, ¿no?	78
7. A la velocidad de la luz	92
8. Un universo en expansión	106
9. La teoría del Big Bang	118
10. La materia oscura	132
11. La energía oscura	144
12. Los agujeros negros	156
13. ¡Más rápido que la luz!	170
14. La nueva carrera espacial	180
Agradecimientos	191
Mis fuentes de inspiración	192

**El firmamento nos ha atraído
desde siempre. Para orientarnos,
para saber qué tiempo hará
al día siguiente y hasta para
preguntarnos quiénes somos
y por qué estamos aquí.
Lo mires como lo mires,
el espacio infinito nos dice
lo insignificantes que somos.**



Capítulo 1

¿Cómo hemos
llegado
hasta aquí?

**Nada más equivocado
que pensar que el
universo es nuestro y que
está esperando a que lo
descubramos
y lo conquistemos.
No somos más que invitados
y estamos aquí de paso.**

¿Cómo hemos llegado hasta aquí?

Desde pequeño he sentido una atracción casi magnética por esas pequeñas luces que cada noche aparecían en el cielo. Sentía que me miraban y me querían decir algo, pero no sabía qué. Pasaba horas en la cama tratando de recordar los nombres que hace años pusimos a las estrellas para hacerlas más nuestras. ¡Como si nos pertenecieran!

El ser humano es muy curioso; es parte de nuestra naturaleza, y en gran medida esta curiosidad nos ha hecho llegar hasta donde estamos hoy. Sea como sea, necesitamos una respuesta a las grandes preguntas: ¿Qué hacemos aquí? ¿Por qué estamos en este planeta? Y, sobre todo, ¿qué había antes de que existiera el universo?

Siempre he sido muy curioso. Quería saberlo todo y comprender cómo funcionan las cosas. Con los años descubrí que había más gente con esta inquietud. Lo cierto es que casi todos, de una forma u otra, hemos hecho cientos de preguntas simples siendo niños, y en estas preguntas es donde pode-

mos encontrar la verdadera ciencia. ¿Por qué nieva cuando hace frío? ¿Por qué el mar es azul? Como dijo Sagan, todo niño es un científico en potencia que quiere conocer cómo es el mundo que le rodea.

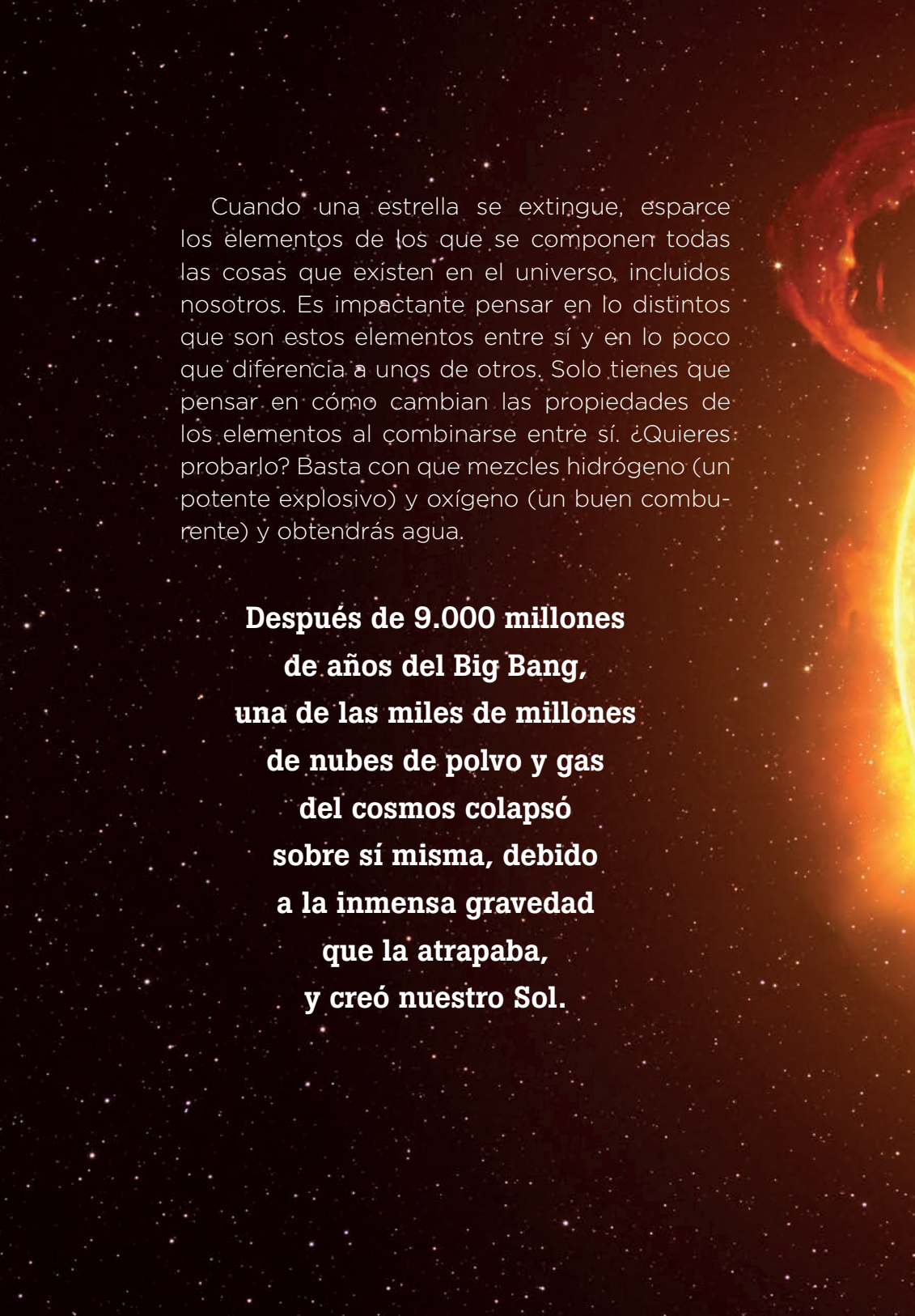
Creo que la curiosidad forma parte de nuestro instinto de supervivencia, pero lo cierto es que, si en el pasado nos hubiéramos dedicado a reflexionar sobre cuándo, cómo y por qué estamos aquí, simplemente no habríamos sobrevivido. Está bien dedicarse a pensar, pero cuando te acecha una fiera hambrienta, lo tuyo es echar a correr. Y cuando hacía frío, en lugar de mirar a las estrellas pensando en el origen del universo, alguien descubrió el fuego. O sea, que hemos llegado hasta la era moderna gracias a que nuestros antepasados se centraron en lo práctico: tener el estómago lleno y calor en las cuevas.

¿Cómo hemos llegado hasta aquí?

Necesitábamos dejar a un lado nuestra curiosidad o no hubiéramos podido dar prioridad a cuestiones más urgentes, como dejar de vivir viajando de un lado para otro y establecernos, cultivar nuestro alimento y tener ganado en lugar de cazar. Con esto resuelto, empezamos a plantearnos cuestiones menos prácticas y más trascendentales, como nuestros orígenes o por qué estamos aquí.

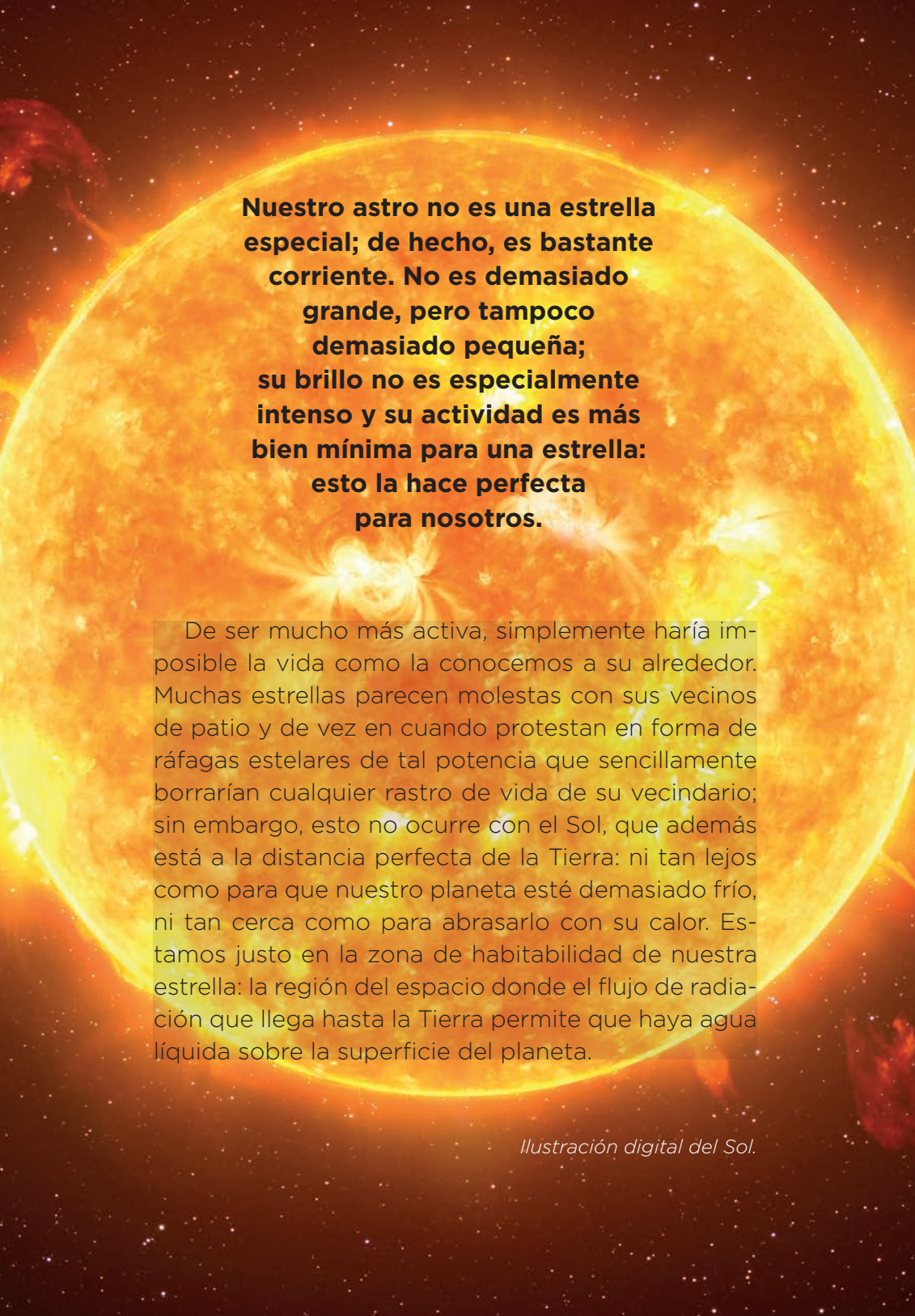
El Sol no es sino una estrella más entre las 100.000 millones que hay en nuestra galaxia, la Vía Láctea. Sabemos que la mayoría de las estrellas tienen sistemas planetarios y que nuestra galaxia es una entre 100.000 millones.

El universo tiene unos 13.770 millones de años. Durante miles de millones de años, trillones de estrellas nacieron, existieron y desaparecieron en un incesante baile cósmico de creación y destrucción. Durante incontables ciclos estelares el vacío cósmico se llenó de la materia producida por las estrellas. Resulta que en el universo cuando algo se crea otra cosa desaparece; parece una contradicción, pero así es.



Cuando una estrella se extingue, esparce los elementos de los que se componen todas las cosas que existen en el universo, incluidos nosotros. Es impactante pensar en lo distintos que son estos elementos entre sí y en lo poco que diferencia a unos de otros. Solo tienes que pensar en cómo cambian las propiedades de los elementos al combinarse entre sí. ¿Quieres probarlo? Basta con que mezcles hidrógeno (un potente explosivo) y oxígeno (un buen combustible) y obtendrás agua.

**Después de 9.000 millones
de años del Big Bang,
una de las miles de millones
de nubes de polvo y gas
del cosmos colapsó
sobre sí misma, debido
a la inmensa gravedad
que la atrapaba,
y creó nuestro Sol.**



Nuestro astro no es una estrella especial; de hecho, es bastante corriente. No es demasiado grande, pero tampoco demasiado pequeña; su brillo no es especialmente intenso y su actividad es más bien mínima para una estrella: esto la hace perfecta para nosotros.

De ser mucho más activa, simplemente haría imposible la vida como la conocemos a su alrededor. Muchas estrellas parecen molestas con sus vecinos de patio y de vez en cuando protestan en forma de ráfagas estelares de tal potencia que sencillamente borrarían cualquier rastro de vida de su vecindario; sin embargo, esto no ocurre con el Sol, que además está a la distancia perfecta de la Tierra: ni tan lejos como para que nuestro planeta esté demasiado frío, ni tan cerca como para abrasarlo con su calor. Estamos justo en la zona de habitabilidad de nuestra estrella: la región del espacio donde el flujo de radiación que llega hasta la Tierra permite que haya agua líquida sobre la superficie del planeta.

Ilustración digital del Sol.

Esta zona de habitabilidad, a la que William Whewell se refirió como «zona templada» cuando acuñó este concepto en 1853, es la que permite que la vida pueda surgir en los planetas rocosos como el nuestro, porque a esta distancia las condiciones de radiación y temperatura son perfectas. Por ahora solo hemos podido demostrar que la vida ha surgido en la Tierra, pero es muy probable que en el universo existan miles de millones de planetas que están en la zona de habitabilidad de sus estrellas. Por eso es difícil creer que seamos los únicos en el universo, aunque a día de hoy aún no hayamos sido capaces de encontrar a nadie más ahí fuera.

La Tierra tiene aproximadamente 4.500 millones de años. Los primeros 1.000 millones de años fueron muy movidos, ya que en ese tiempo pasó de ser una bola de roca fundida a tener una corteza fría y sólida, donde más adelante surgiría la vida. Sabemos muy poco sobre la composición original del mundo que habitamos, debido a los constantes cambios que ha sufrido, pero el 12 de agosto de 2010 científicos canadienses y estadounidenses publicaron un informe en el que revelaban que habían encontrado lava en un volcán de la isla de Baffin, en Canadá, que parecía proceder del manto original de la Tierra. Es lo que se conoce como un «reservorio», un depósito. Mediante los isótopos de helio, plomo y neodimio

¿Cómo hemos llegado hasta aquí?

que había en el material volcánico, comprobaron que la composición original de nuestro planeta parece cuadrar con lo esperado en la formación del sistema solar. Cuando la Tierra tuvo una corteza sólida, el manto terrestre, que constituye alrededor del 84% del planeta, estuvo listo para albergar vida. La diferencia entre algo inanimado y algo vivo es a la vez tan inmensa y tan pequeña que aún no hemos sido capaces de entender este proceso. En nuestro planeta esto ocurrió cuando solo habían pasado 1.000 millones de años desde su creación. Para que surja la vida necesitamos precursores: moléculas orgánicas simples. No sabemos de dónde vinieron ni cómo se formaron, pero están solo en nuestro planeta.

El 12 de noviembre de 2014 el módulo de aterrizaje de la misión Rosetta aterrizó en 67P/Churyumov-Gerasimenko, un cometa que viaja por el sistema solar a 135.000 km/h. Este módulo falló en su maniobra y se posó únicamente en dos de sus tres patas, pero aun así consiguió descubrir 16 compuestos orgánicos (nada mal para haber fallado).

Entre esos compuestos hay moléculas precursoras de proteínas, azúcares e incluso del ADN. Una de ellas sería el formaldehído, una macromolécula orgánica compuesta de carbono, hidrógeno y oxígeno capaz de producir azúcares simples como la ribosa, que si pierde un átomo de oxígeno se convierte en desoxirribosa, que al interactuar con fosfatos puede formar ácido desoxirribonucleico o ADN. Una de las posibilidades que siempre ha barajado la ciencia es que estos precursores de la vida se hayan formado en el espacio y hayan llegado a la Tierra en asteroides. El descubrimiento de Rosetta explicaría un fenómeno conocido como «panspermia», aunque este no se centra en cómo se originó la vida en el universo, sino en cómo se distribuyó por él.

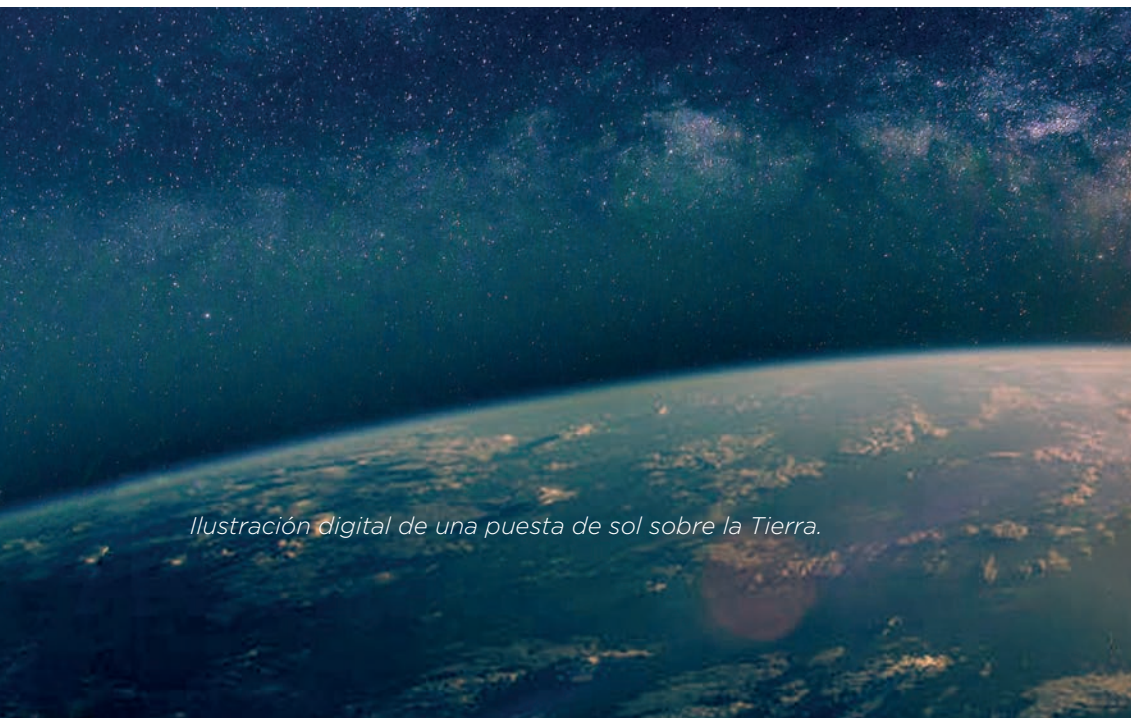
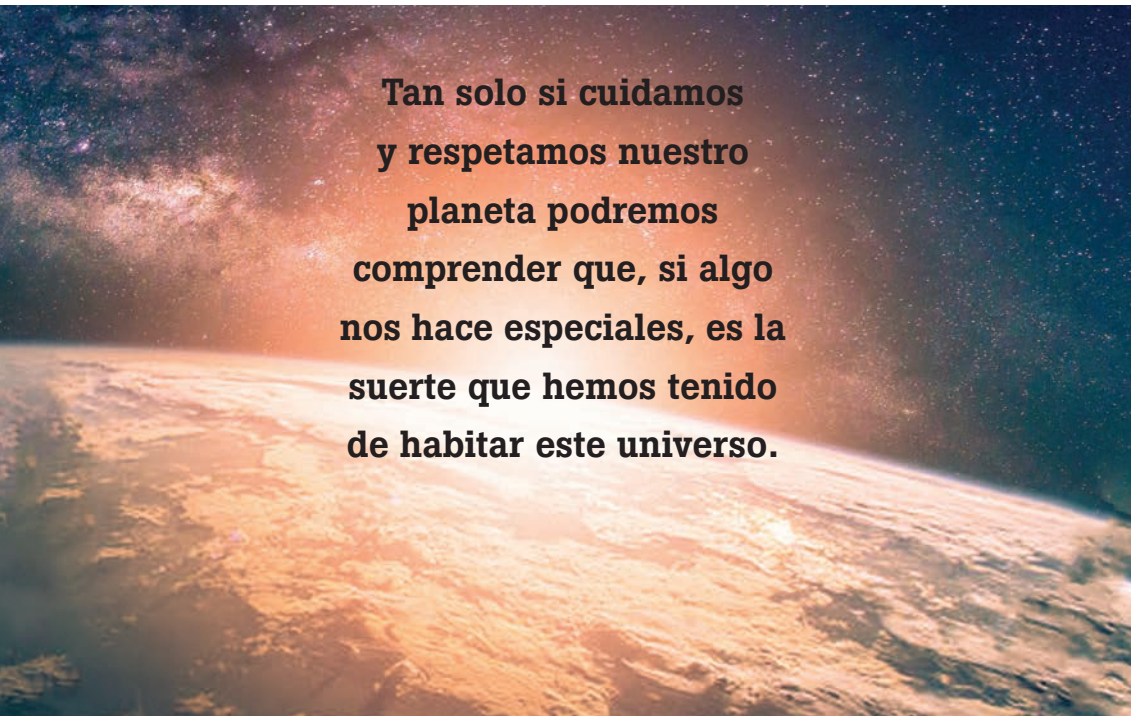


Ilustración digital de una puesta de sol sobre la Tierra.

¿Cómo hemos llegado hasta aquí?

Con el tiempo, la vida ha ido evolucionando desde los organismos más simples hasta seres vivos con consciencia, y el proceso no ha sido rápido precisamente. De los 3.500 millones de años que la vida lleva desarrollándose en nuestro planeta, el ser humano solo lleva 500.000 años, y el *Homo sapiens*, en torno a 250.000 años.

Somos unos recién llegados a este universo y nos creemos sus dueños... Nada más lejos de la realidad. Somos invitados y solo estamos de paso. No nos pertenece ahora ni lo hará nunca. Nuestra obligación con este planeta es dejarlo mejor de como nos lo encontramos al llegar. Por nosotros y por los que vienen después.



**Tan solo si cuidamos
y respetamos nuestro
planeta podremos
comprender que, si algo
nos hace especiales, es la
suerte que hemos tenido
de habitar este universo.**