



Unidad 7

Libro de lectura

Grado 3

¿Qué hay en nuestro universo?

Español

Grado 3

Unidad 7

¿Qué hay en nuestro universo?

Libro de lectura

ISBN 978-1-68391-748-9

© 2015 The Core Knowledge Foundation and its licensors
www.coreknowledge.org

Translated, revised, and additional material
© 2022 Amplify Education, Inc. and its licensors
www.amplify.com

All Rights Reserved.

Core Knowledge Language Arts and CKLA are trademarks
of the Core Knowledge Foundation.

Trademarks and trade names are shown in this book
strictly for illustrative and educational purposes and are
the property of their respective owners. References herein
should not be regarded as affecting the validity of said
trademarks and trade names.

Printed in the USA
01 XXX 2021

Contenido

¿Qué hay en nuestro universo?

Libro de lectura para la unidad 7

Capítulo 1: El Sol, la Tierra y nuestro sistema solar	2
Capítulo 2: La Luna	8
Capítulo 3: Los planetas más cercanos al Sol: Mercurio, Venus, Tierra y Marte	14
Capítulo 4: Los planetas exteriores: Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno.	22
Capítulo 5: Asteroides, cometas y meteoros.	28
Capítulo 6: Galaxias y estrellas	34
Capítulo 7: Constelaciones	42
Capítulo 8: Explorar el espacio	50
Capítulo 9: Una caminata en la Luna.	58
Capítulo 10: ¿Cómo es estar en el espacio?	66
Capítulo 11: El transbordador espacial	72
Capítulo 12: Dra. Mae Jemison.	78
Capítulo 13: La Estación Espacial Internacional	86

Capítulo 14: El Big Bang	92
Punto de reflexión (capítulos adicionales de enriquecimiento)	
Capítulo 15: Nicolás Copérnico	100
Glosario para <i>¿Qué hay en nuestro universo?</i>	107



Capítulo

1

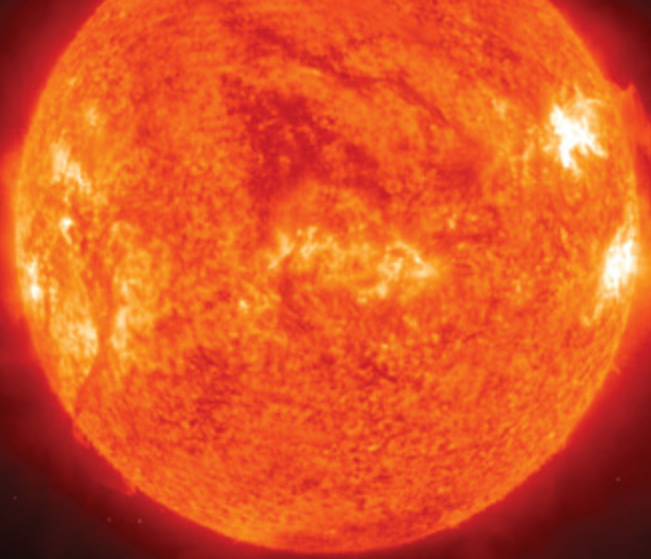
El Sol, la Tierra y nuestro sistema solar

Miren el cielo al mediodía. ¿Qué ven? Si no está nublado, verán el Sol brillando intensamente.

El Sol brinda **energía**: tanto **luminosa** como **calórica**. La luz y el calor del Sol dan vida a las plantas y a los animales. Sin el Sol, la Tierra estaría helada. ¿Alguna vez se han preguntado de qué está compuesto el Sol o por qué emite tanta luz y calor?



*El Sol nos proporciona **energía luminosa y calórica.***



Una vista de cerca del Sol

Puede que les sorprenda saber que el Sol es una estrella. De hecho, es la estrella más cercana a la Tierra. Está formado de diferentes gases calientes. ¿Qué tan calientes? La temperatura en un día caluroso de verano en la Tierra puede alcanzar los 100 grados. En el Sol, ¡llega a los 10,000 grados y se mantiene así de caliente todo el tiempo! Los gases del Sol generan **energía luminosa** y **calórica** que emite.

Hace mucho tiempo, se pensaba que el Sol se movía alrededor de la Tierra. Esto parecía tener sentido. Todas las mañanas, al comenzar el día, se observaba que el Sol salía por el este. Además, al final del día, se ponía por el oeste, exactamente en el punto opuesto de donde había aparecido. Para explicar este cambio, se decía que el Sol se movía alrededor de la Tierra, pero ahora sabemos que eso no es lo que ocurre en realidad. El Sol no se mueve alrededor de la Tierra, ¡sino que es la Tierra la que se mueve alrededor del Sol!

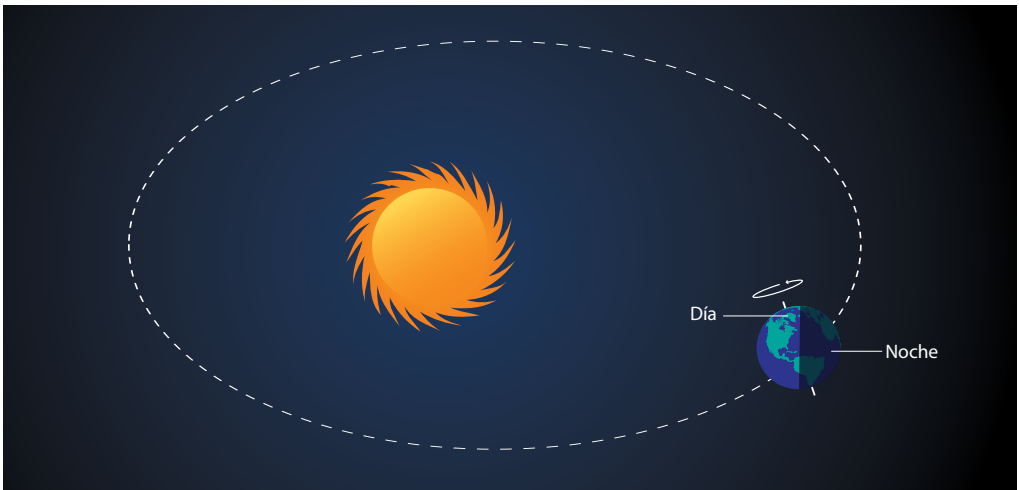
El Sol está en el centro de un grupo de ocho **planetas**. Todos estos **planetas**, incluida la Tierra, giran en círculos, u **orbitan**, a su alrededor. El Sol, los **planetas** y demás objetos del espacio que **orbitan** el Sol son parte de lo que llamamos el **sistema solar**. La palabra *solar* deriva de la raíz latina *sol* y todo lo que hay en el **sistema solar** se relaciona con el Sol.



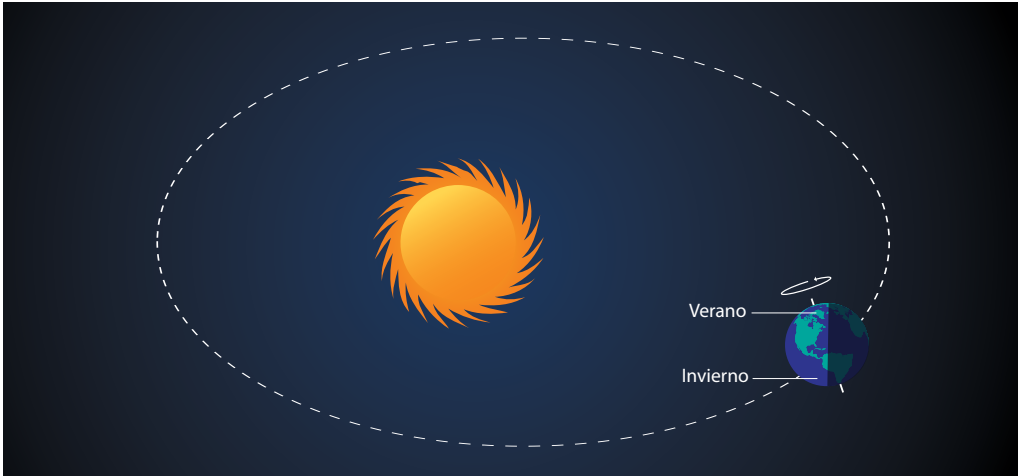
Planetas orbitando el Sol

Nuestro **planeta**, la Tierra, se mueve de dos maneras. Acabamos de aprender que la Tierra gira en círculos alrededor del Sol. Tarda 365 días, es decir un año, en **orbitarlo**.

La Tierra también gira, o **rota**, sobre su **eje**. Es este movimiento giratorio el que hace que sea de día y de noche en la Tierra y que se vea el movimiento del Sol por el cielo, desde el amanecer hasta el atardecer. Le toma un día a la Tierra realizar una **rotación** completa sobre su **eje**. A medida que la Tierra **rota**, diferentes partes quedan de cara al Sol. Cuando la parte enfrentada al Sol recibe la luz solar, es de día en ese lugar de la Tierra. La cara opuesta al Sol no recibe luz solar y, por lo tanto, es de noche en ese lado de la Tierra. ¿Sabían que cuando es de día en el lado donde vivimos, es de noche del otro lado de la Tierra?



*La Tierra gira sobre su **eje**. En el lado de la Tierra de cara al Sol es de día. En el lado de la Tierra de cara opuesta al Sol es de noche.*



*Cuando la Tierra está **inclinada** sobre su **eje** hacia el Sol, es primavera y verano. Cuando la Tierra está **inclinada** sobre su **eje** en dirección opuesta al Sol, es otoño e invierno.*

Al **rotar** sobre su **eje**, la Tierra está **inclinada**. En ciertas épocas del año, una parte de la Tierra está **inclinada** hacia el Sol. La luz solar llega en forma más directa, se siente más caliente y para las personas que viven en esta parte de la Tierra, es verano. Para quienes viven en la parte de la Tierra **inclinada** en dirección opuesta al Sol, hay menos luz solar y es invierno. Así que, cuando para nosotros es verano, ¡hay personas que viven en otras partes de la Tierra donde es invierno! Entonces, la **inclinación** de la Tierra sobre su **eje** es lo que hace que existan las estaciones del año.

Capítulo

2 La Luna

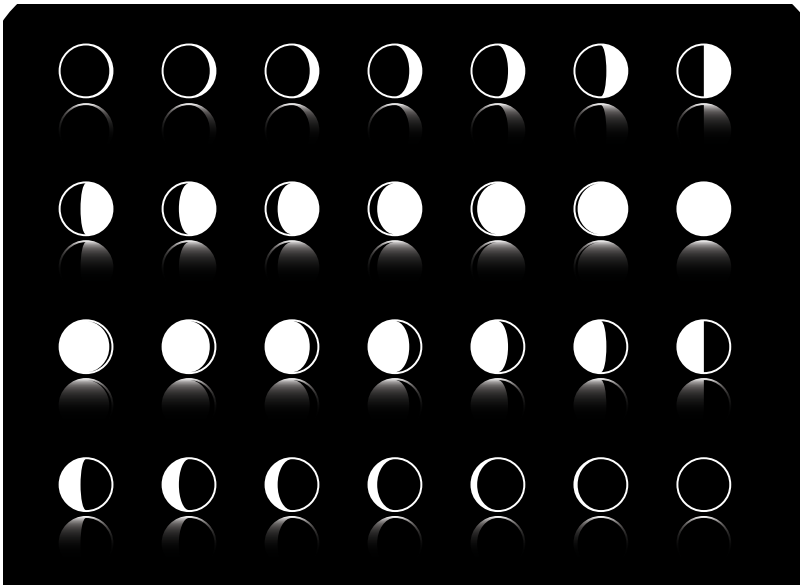
Miren el cielo por la noche. ¿Qué ven? Si no está nublado, es posible que vean la Luna.

Cuando miran la Luna por la noche, se ve blanca o incluso gris o plateada. A veces, parece que brilla y resplandece, pero la Luna no emite luz como el Sol. La Luna es una bola de roca que no emite luz propia, tan solo refleja la luz del Sol. Eso significa que la luz del Sol choca contra la Luna y rebota.



Nuestra Luna se ve fácilmente en casi todas las noches despejadas.

Ya saben que la Tierra **orbita** alrededor del Sol. ¿Pero sabían que la Luna **orbita** alrededor de la Tierra? A la Luna le toma solo un mes dar un giro completo alrededor de la Tierra. Si miran el cielo nocturno todas las noches del mes, tal vez les parezca que el tamaño y la forma de la Luna cambian. Sin embargo, esto no sucede en realidad, pues la Luna sigue siendo una bola redonda. Se ve diferente en distintos momentos del mes por la manera en la que se refleja la luz del Sol y cuánta superficie lunar vemos desde la Tierra.

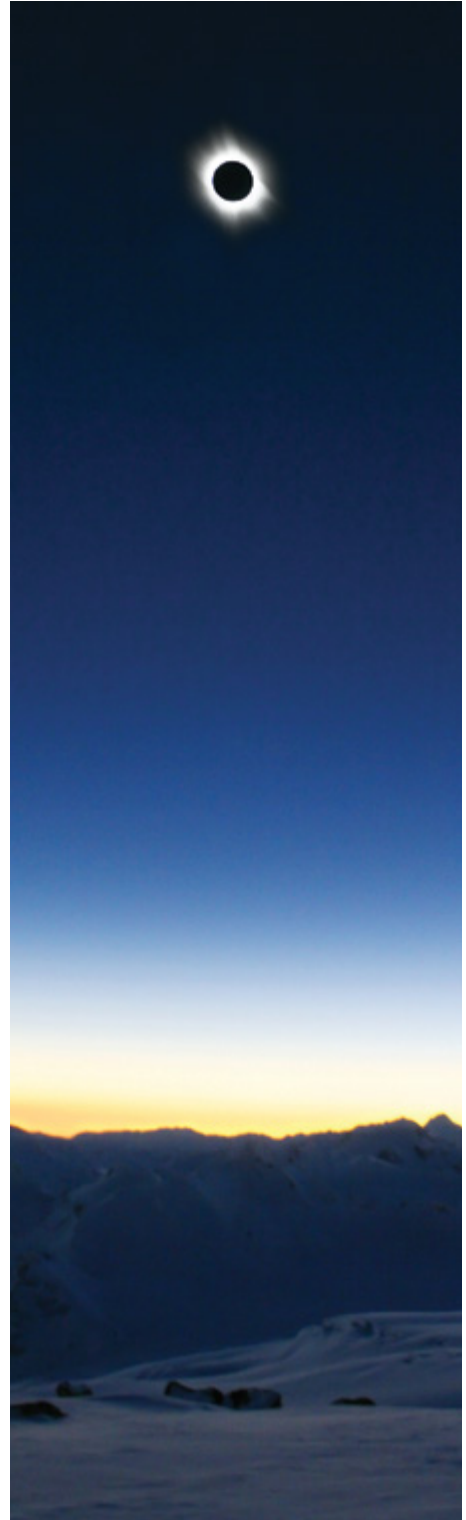


Este cuadro muestra las fases lunares, es decir, lo que verían si miraran la Luna todas las noches durante un mes. Pueden leer el cuadro como si fuera un libro. Comiencen desde la parte de arriba, de izquierda a derecha. Cuando terminen con la primera fila, sigan leyendo la fila siguiente. Pueden ver cómo la Luna pareciera cambiar a lo largo del mes.

La forma en la que la Tierra, la Luna y el Sol se mueven también puede generar otras cosas interesantes de observar en el cielo. Cuando la Tierra, la Luna y el Sol quedan alineados, se puede producir un fenómeno llamado **eclipse**.

Podemos ver dos tipos de **eclipses** desde la Tierra. Uno se produce cuando la Luna se interpone entre el Sol y la Tierra. Cuando eso sucede, no podemos ver el Sol por un rato o, al menos, una parte de él. A esto lo llamamos **eclipse** solar o **eclipse** de Sol.

*Durante un **eclipse** solar, la Luna se mueve entre la Tierra y el Sol y tapa.*



Del otro tipo de **eclipse**, llamado **eclipse** lunar, también participan el Sol, la Luna y la Tierra. Sucede cuando la Luna pasa detrás de la Tierra, por su sombra. En la imagen de la página siguiente, pueden ver que una sombra cubre parte de la Luna. Lo que ven es la sombra de la Tierra. La Tierra ha tapado el Sol y ha dejado parte de la Luna a oscuras.

Los **eclipses** no suceden seguido porque el Sol, la Tierra y la Luna se deben alinear de una manera en particular. Los **eclipses** solares solo pueden verse desde una sección limitada de la Tierra cada vez. Como suceden solamente una o dos veces al año, es muy, pero muy inusual ver uno. Los **eclipses** lunares suceden más seguido, varias veces al año. Se pueden ver desde la mitad de la Tierra cada vez, así que suelen ser más visibles.

El hecho de que puedan ver un **eclipse** o no depende de la parte de la Tierra donde estén. Nunca deben mirar directamente un **eclipse** solar, pues el Sol es muy brillante y podría quemarles los ojos, pero sí es seguro mirar un **eclipse** lunar. El pronóstico de un **eclipse** suele ser una gran noticia, así que seguramente se enterarán.



*La Luna durante un **eclipse** lunar*

Capítulo **Los planetas más**

3 cercanos al Sol:

Mercurio, Venus, Tierra y Marte

El **planeta** Tierra es uno de los ocho **planetas** que **orbitan** alrededor del Sol en nuestro **sistema solar**. Los otros **planetas** son Mercurio, Venus, Marte, Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno. Las personas han observado los **planetas** durante miles de años. Los pueblos de la Mesopotamia, los griegos, los mayas, los incas y los aztecas estaban todos interesados en los **planetas** y los estudiaban **a simple vista**. Ahora tenemos telescopios y otros instrumentos para observarlos mejor.



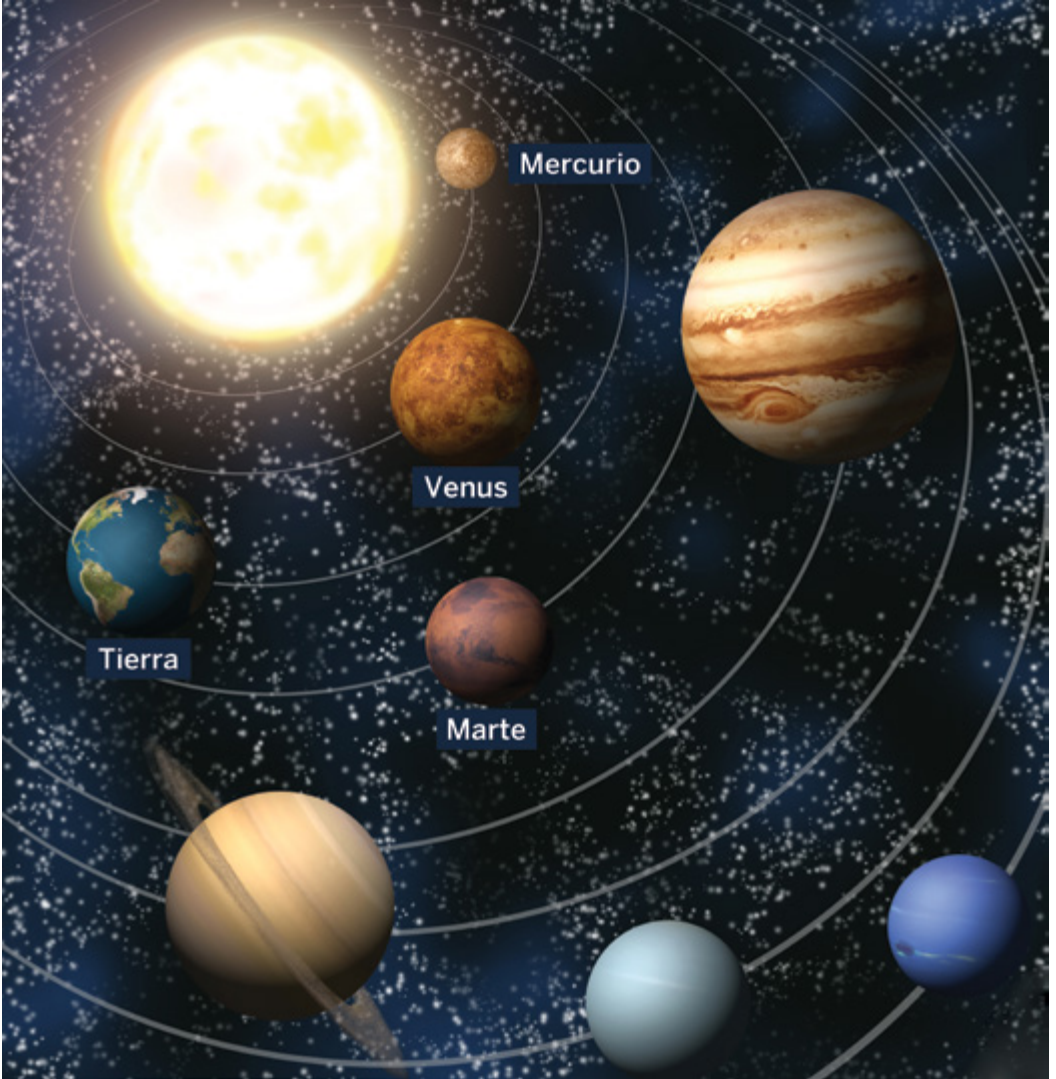
Un telescopio

Los cuatro **planetas** más cercanos al Sol —Mercurio, Venus, Tierra y Marte— son **planetas** pequeños que tienen una superficie rocosa o sólida.

Mercurio y Venus están más cerca del Sol que la Tierra. Los otros **planetas** están más alejados.

La Tierra necesita 365 días para completar una **órbita** alrededor del Sol y eso es lo que dura un año en este planeta.

Cuanto más cerca esté un **planeta** del Sol, menor será el tiempo que le tomará **orbitar** a su alrededor. Mercurio es el **planeta** más cercano al Sol y solo le toma 88 días completar su **órbita**. Venus es el siguiente planeta más cercano al Sol y solo necesita 225 días para hacerlo. A los **planetas** más alejados les toma mucho más tiempo. ¡Neptuno tarda 165 años en **orbitar** el Sol!

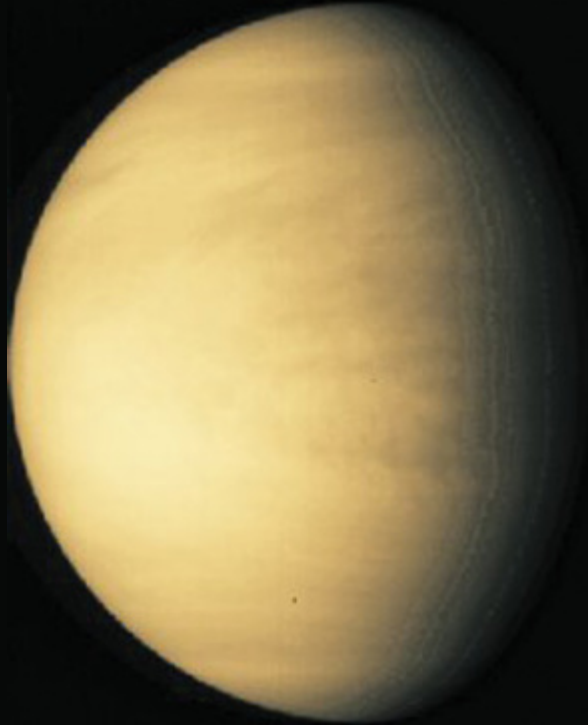
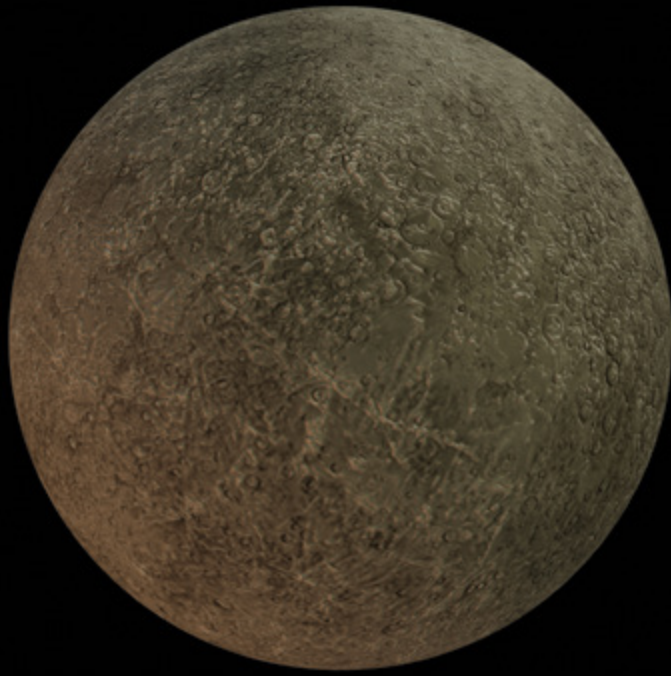


*El Sol y los **planetas***

Además de ser el más cercano al Sol, Mercurio es el más pequeño de los **planetas**. El nombre en español de este **planeta** proviene de los romanos, quienes lo nombraron así en honor al dios Mercurio. El nombre griego para ese mismo dios es Hermes.

Venus es el segundo **planeta** desde el Sol y el más cercano a la Tierra. Este **planeta** lleva al nombre de la diosa romana del amor. Durante mucho tiempo, los científicos pensaron que Venus podría parecerse mucho a la Tierra, pues está cerca, es casi del mismo tamaño y también está cubierto de nubes. Sin embargo, esta idea también resultó ser incorrecta y ahora sabemos que Venus y la Tierra son muy diferentes.

Los científicos tuvieron que cambiar sus ideas para adaptarse a los nuevos datos y ahora han llegado a la conclusión de que Venus tiene una temperatura mucho más elevada que la Tierra. Por eso, no sería un buen lugar para vivir ni tampoco para visitar.

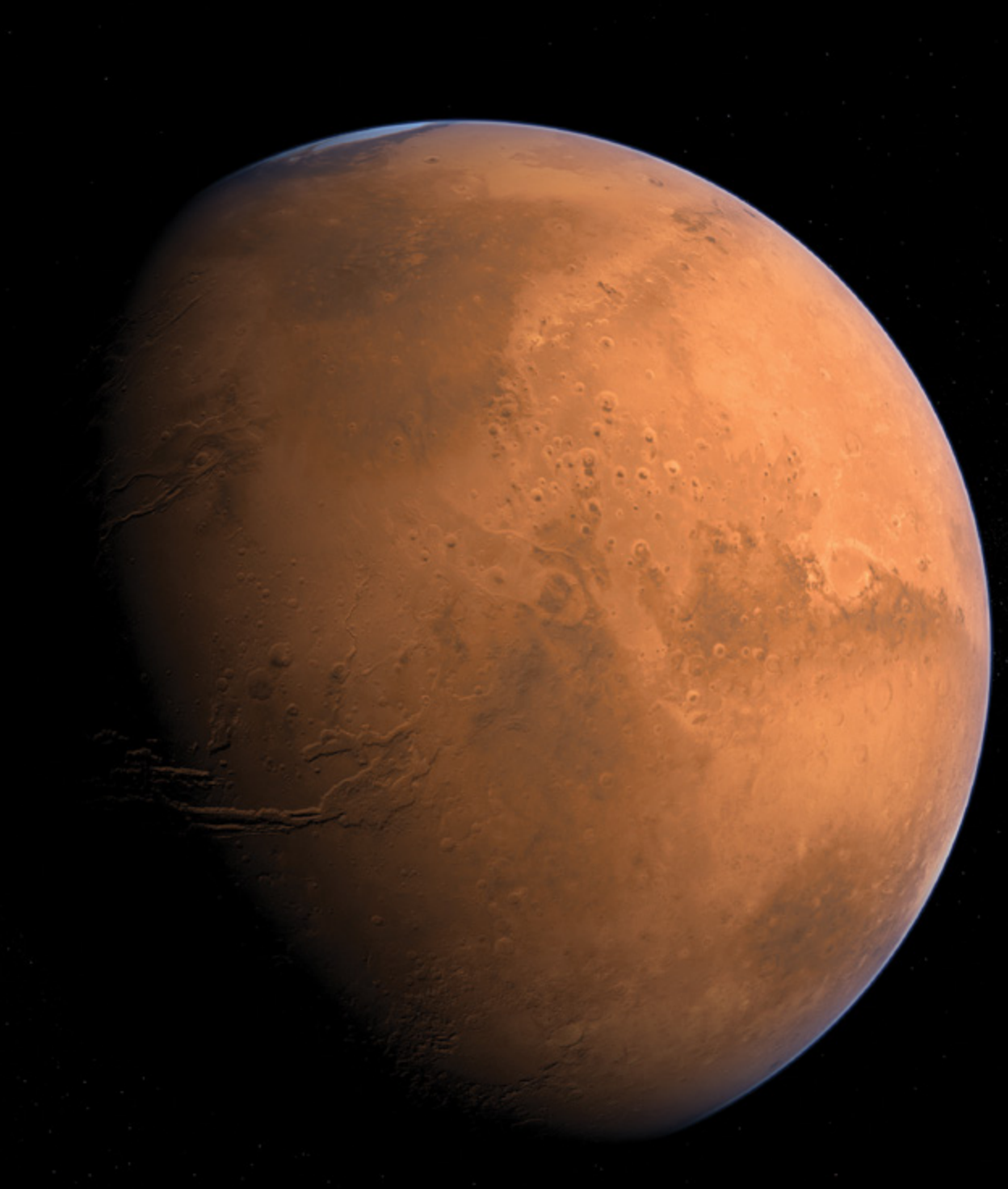


Mercurio (arriba) y Venus

Marte es el cuarto **planeta** desde el Sol y se llama así por el dios romano de la guerra. Cuando se observa a Marte en el cielo nocturno, se lo ve bastante rojizo porque sus rocas contienen óxido.

Muchas **sondas** espaciales y robots han aterrizado en Marte y han tomado fotografías e incluso extraído rocas.

Una **sonda** que fue a Marte hace poco tiempo encontró algo de hielo. Fue una gran noticia, puesto que el hielo es agua congelada y, si hay agua en Marte, también podría haber vida. Algunos expertos sostienen que no puede haber vida en Marte, porque es demasiado frío y seco. Otros creen que sí podría haberla y que tal vez haya algo vivo debajo de las rocas. También hay quienes afirman que podría haber habido vida en Marte en algún momento, pero que ya no la hay.



Marte

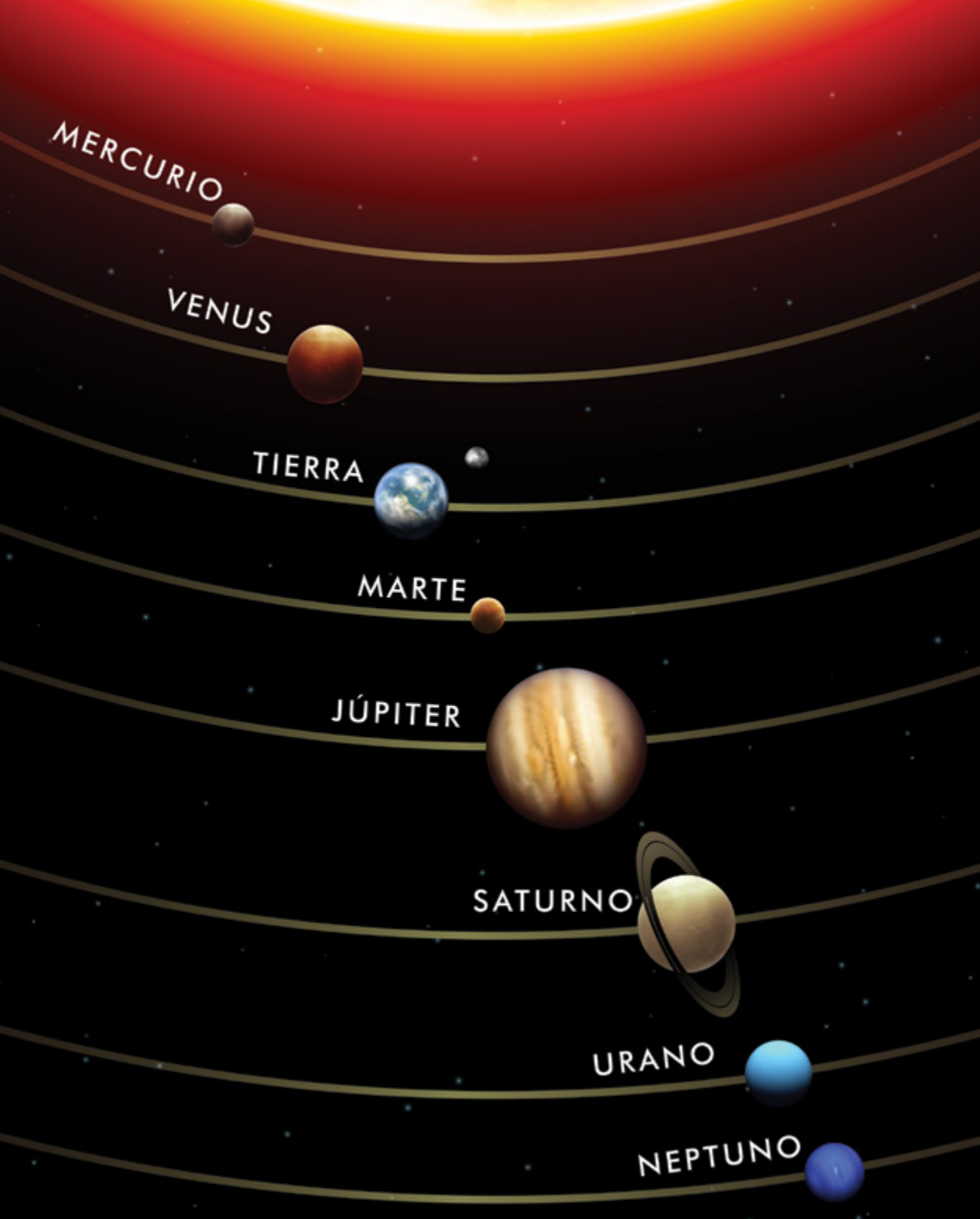
Los planetas

exteriores:

Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno

¿Recuerdan los nombres de los cuatro **planetas** más cercanos al Sol? Si dijeron “Mercurio, Venus, Tierra y Marte”, ¡están en lo cierto! Existen cuatro **planetas** más llamados **planetas** exteriores, así que hay ocho **planetas** en total.

Júpiter es el **planeta** que viene justo después de Marte, seguido de Saturno, Urano y Neptuno, en ese orden. Neptuno es el **planeta** más alejado del Sol. Es difícil ver a Urano **a simple vista** y es imposible ver a Neptuno sin ayuda, aunque sí con un telescopio.



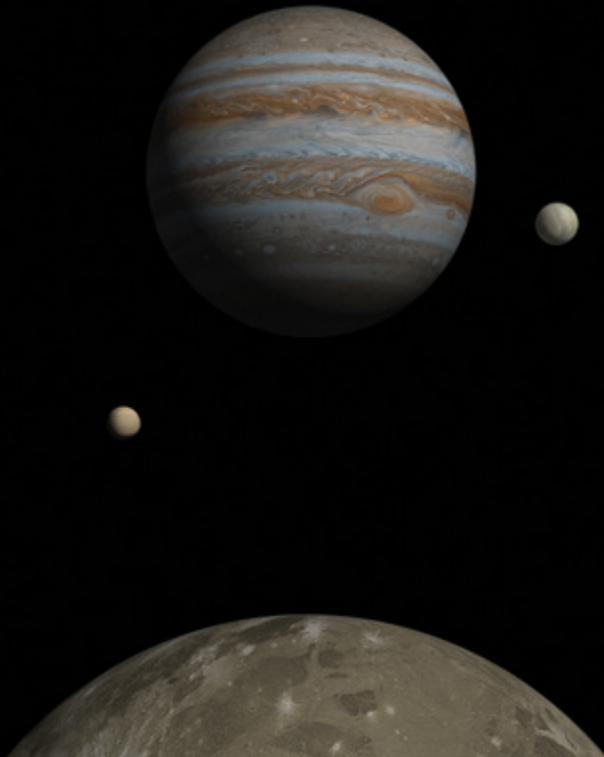
*Nuestro **sistema solar**: el Sol y los ocho **planetas***

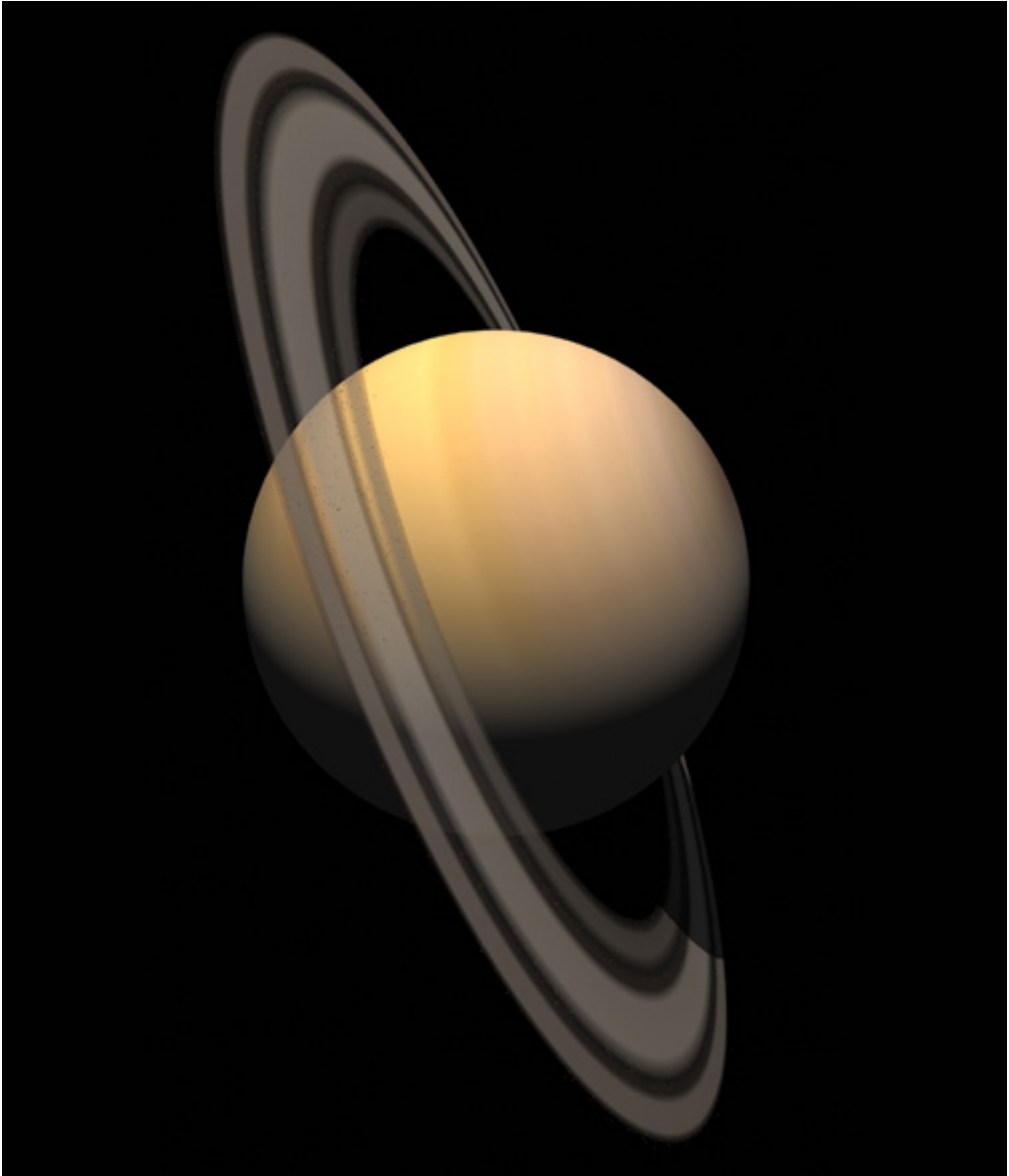
Los **planetas** exteriores son muy grandes y están principalmente compuestos de gas, por lo que los científicos suelen llamarlos **gigantes gaseosos**. De todos los **planetas**, el más grande es Júpiter: ¡dentro de Júpiter cabrían 1,300 Tierras! Está formado principalmente de **hidrógeno**, el gas más común en el universo.

Los gases de Júpiter parecen estar volando a su alrededor. En la siguiente imagen pueden ver un punto rojo gigante. ¡Parece un ojo! Los expertos creen que es una gran tormenta de viento, como un huracán enorme.

Júpiter también tiene 63 lunas conocidas que **orbitan** a su alrededor. Algunas son muy grandes, incluso más grandes que la Luna de la Tierra.

Júpiter y algunas de sus lunas



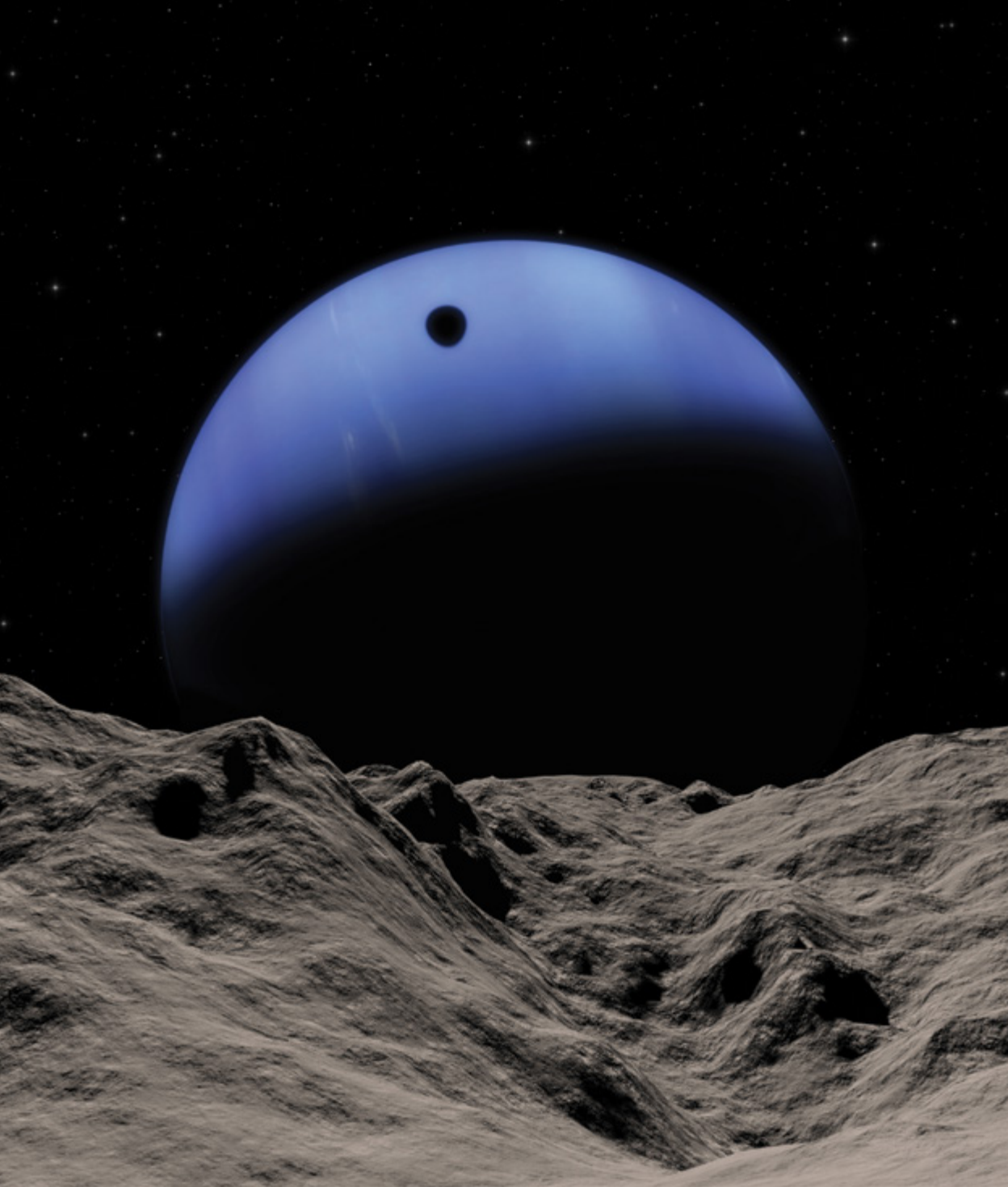


Saturno y sus anillos

Saturno es conocido por los numerosos anillos grandes que **orbitan** el **planeta**, formados de hielo y polvo. El hielo refleja la luz y hace brillar los anillos. Saturno también tiene muchas lunas que **orbitan** a su alrededor.

Los dos últimos **planetas** son Urano y Neptuno. Estos **planetas** son los que están más alejados del Sol y por eso son muy fríos. Urano y Neptuno también tienen anillos, pero no se ven tan fácilmente como los de Saturno. Ambos **planetas** también tienen lunas.

Así que ahora ya saben los nombres de los ocho **planetas**. Pregunten a los adultos de su familia cuántos **planetas** hay. Es posible que les contesten que hay nueve **planetas**. Cuando ellos iban a la escuela, se decía que había un noveno **planeta** llamado Plutón. Sin embargo, en 2006 los científicos decidieron que Plutón no tenía todas las características necesarias para ser clasificado como **planeta** y lo retiraron de la lista de **planetas**, así que ahora solo hay ocho.



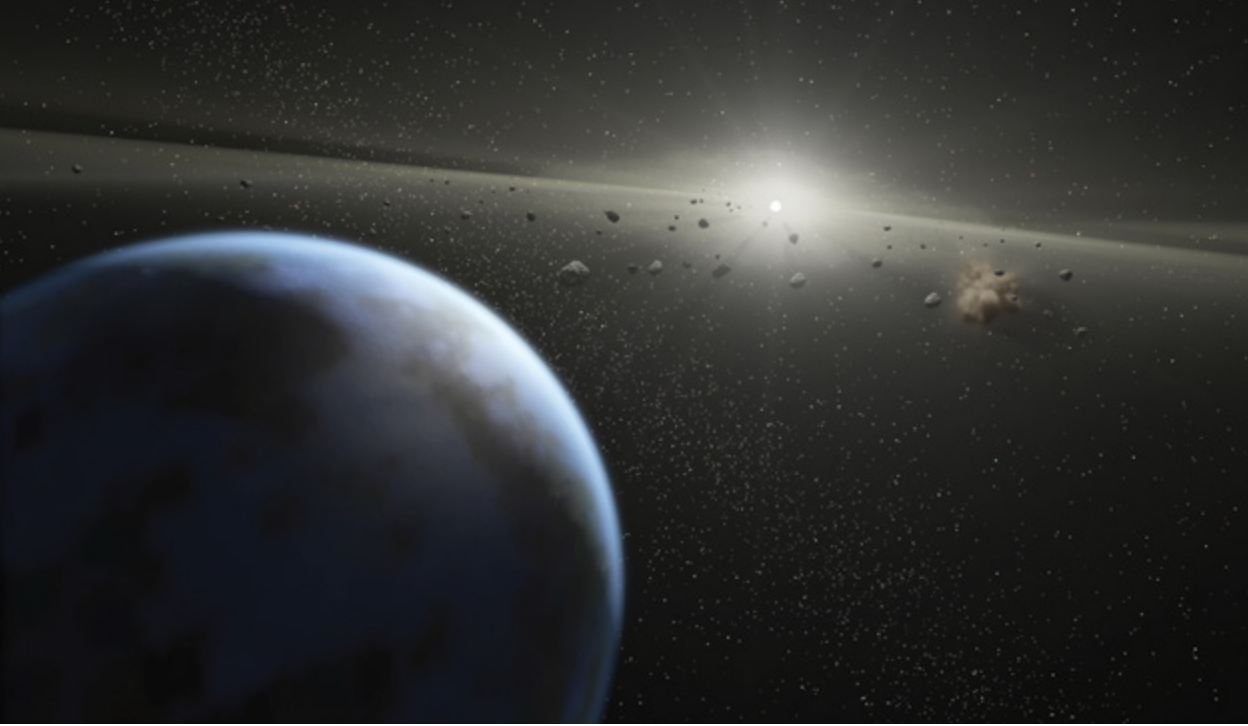
Así se vería Neptuno desde una de sus lunas. La sombra de otra luna forma un punto negro en la superficie del planeta.

Capítulo

5

Asteroides, cometas y meteoros

Además de los **planetas**, otros objetos **orbitan** el Sol en el **sistema solar**. Millones de rocas espaciales llamadas **asteroides** también **orbitan** el Sol. Los **asteroides** compuestos de roca, metal y a veces hielo. Hay muchos **asteroides orbitando** el Sol entre los **planetas** Marte y Júpiter. Se **acumulan** como si fueran una especie de cinturón mientras **orbitan** el Sol. A esta parte del **sistema solar** se la conoce como **cinturón de asteroides**.



*Arriba: imagen de un artista de un **cinturón de asteroides** alrededor de una estrella*

*Abajo: primer plano de un **asteroide** de nuestro **sistema solar***

También **orbitan cometas** alrededor del Sol. Los **cometas** están formados principalmente de hielo y polvo. Cuando un **cometa** se acerca al Sol, el calor hace que una parte se convierta en gas. El gas se desprende desde el extremo del **cometa** como si fuera una cola.

El **cometa** más famoso es el **cometa Halley**. Lleva el nombre del científico británico Edmund Halley, quien fue el primero en descubrirlo. El **cometa Halley** puede verse desde la Tierra **a simple vista** cada 76 años y se lo observó por última vez en 1986. ¿Pueden calcular cuándo se lo verá de nuevo?



Un cometa en el cielo nocturno

Existen otros tipos de rocas espaciales llamadas **meteoroides** por todo el **sistema solar**. Cuando un **meteoroides** ingresa en la **atmósfera** de la Tierra, lo llamamos **meteoro**. Algunos trozos pequeños de los **meteoros** arden intensamente y, desde la Tierra, se los ve como un camino blanco en el cielo. A veces a esto se lo llama “estrella fugaz”. ¿Alguna vez han visto una? Una “lluvia” de **meteoros** se produce cuando se ven muchos **meteoros** caer en el cielo en la misma noche. A veces, esto se prolonga por varias noches y ¡es un espectáculo espacial sorprendente!

Si un **meteoro** no llega a arder por completo en la **atmósfera**, cae a la Tierra y puede hacer un agujero grande llamado cráter. Los pedazos de **meteoro** que se encuentran en el suelo son **meteoritos**.



*Arriba: dibujo de un artista de una lluvia de **meteoros** por la noche*

*Abajo: cráter de **meteorito** en Arizona, formado cuando un **meteorito** chocó contra la Tierra. Observen la carretera y los edificios de la izquierda. ¡Este cráter sí que es grande!*



Galaxias y estrellas

Miren el cielo por la noche. ¿Qué ven además de la Luna? Si no está nublado, podrían ver muchas estrellas brillando.

Recuerden que el Sol también es una estrella, pero las estrellas del cielo nocturno no lucen como el Sol. En realidad, aunque no se vean tan grandes ni tan brillantes, son muy parecidas. Las estrellas del cielo nocturno son grandes bolas de gas caliente, al igual que el Sol.

¿Entonces por qué no se ven así? Las estrellas nocturnas están muchísimo más alejadas de la Tierra que el Sol y por eso parecen puntitos de luz. Si pudiéramos acercarnos a ellas, se verían más grandes, más brillantes y más parecidas al Sol. Pero las estrellas que vemos en la noche están tan lejos que nadie de la Tierra ha podido acercarse.



Estrellas del cielo nocturno

Los científicos que estudian las estrellas y el espacio exterior se llaman **astrónomos**. La palabra raíz griega *astron* significa estrella. El prefijo *astro* se utiliza en muchas otras palabras en español.

Todas las estrellas son grandes bolas de gas caliente, pero los **astrónomos** han descubierto que tienen muchas diferencias entre sí. Las estrellas pueden ser de diferentes tamaños y colores. Algunas están más cerca de la Tierra que otras y algunas son más calientes. Las estrellas más calientes y más cercanas a la Tierra se ven más brillantes que las demás.



Todas las estrellas están compuestas de gases, pero pueden diferir en cuanto a tamaño, color y brillo.

Los **astrónomos** también descubrieron que las estrellas se **acumulan** en grupos grandes. Un grupo grande de estrellas en una misma área se denomina **galaxia**. Hay **billones** y **billones** de estrellas en una **galaxia**. ¡Son muchísimas!

La **galaxia** a la que pertenecen el Sol y el **sistema solar** se llama **galaxia Vía Láctea**. Tiene forma de **espiral** cuando se la observa desde el espacio y desde la Tierra se la ve como una banda “lechosa” de luz blanca.



La Vía Láctea como aparece en el cielo nocturno

La **galaxia espiral** más cercana a la **Vía Láctea** se llama **Andrómeda**. Está a **billones** y **billones** de millas de la **Vía Láctea**. Probablemente ya hayan oído hablar de un millón. Un millón es un número enorme. ¿Entonces qué es un **billón**? ¡Son mil millones! ¡Puede decirse con certeza que la **galaxia Andrómeda** está muy, muy, pero muy lejos! Aun así, a veces se la puede ver por la noche.

Los científicos creen que hay **billones** de **galaxias** en el universo. Otra vez esa cantidad inmensa. Hay **billones** de estrellas en cada **galaxia** y **billones** de **galaxias** en el universo, ¡eso es quizá más de lo que siquiera pueden **imaginar**!



Galaxia Andrómeda

Constelaciones

Salgan una noche a mirar las estrellas. De los **billones** de estrellas de nuestra **galaxia**, se pueden ver solamente 2,000 **a simple vista**. Cuando las miren por primera vez, tal vez no vean mucho, tan solo un grupo de puntitos.

Miren con un poco más de atención y verán que algunas estrellas brillan con más intensidad que otras. Enfóquense en las estrellas brillantes. ¿Cuáles realmente llaman su atención?

Luego, enfóquense en los espacios que hay entre las estrellas brillantes. Pregúntense: ¿Qué pasaría si trazara líneas de una estrella brillante a la otra? Y si uniera los puntos, ¿vería alguna forma o algún patrón?

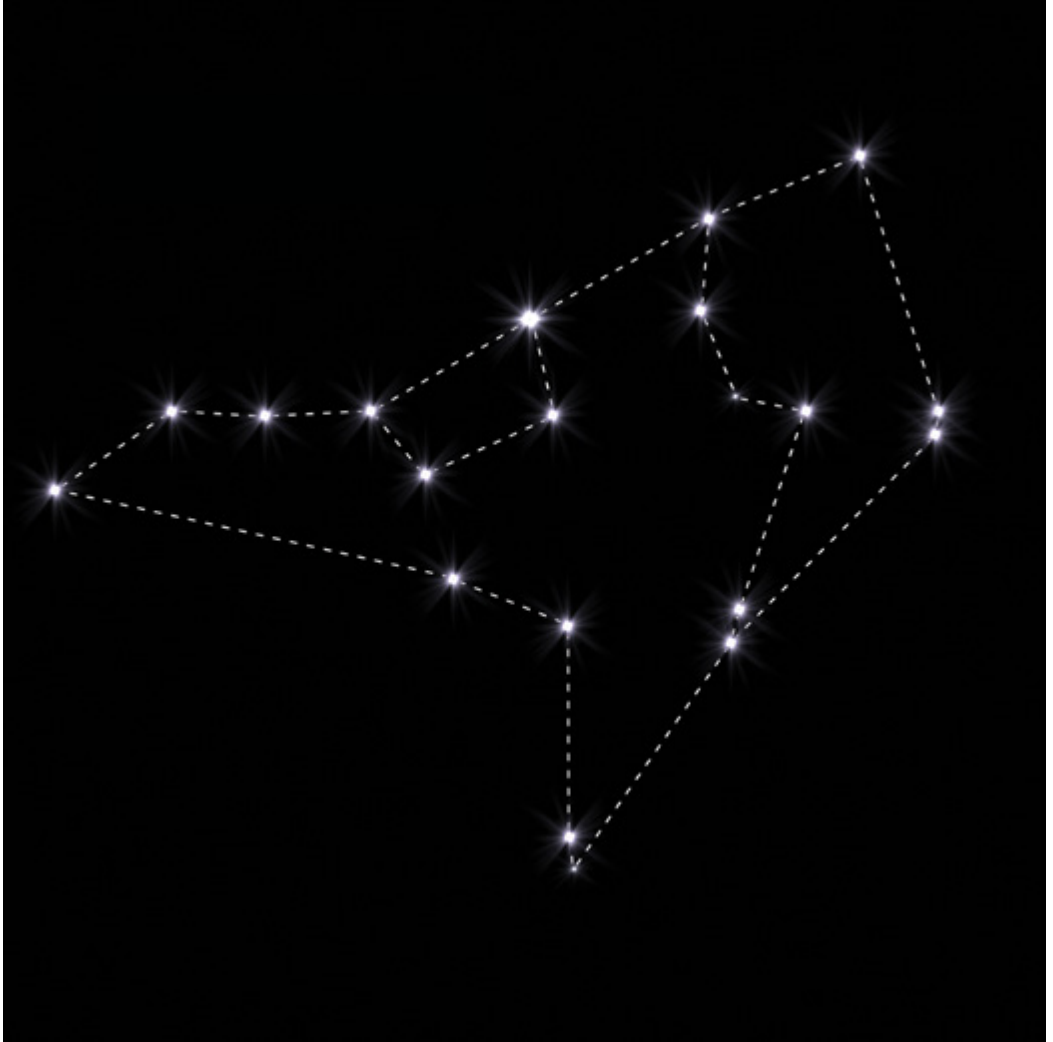
Las estrellas se han estudiado desde la antigüedad. Cuando los antiguos pueblos las observaban, algunas parecían estar más cerca de otras y formar patrones.



En una noche despejada, lejos de las luces de la ciudad, se pueden ver las estrellas que cubren el cielo nocturno.

Uno de los primeros en describir estos patrones de estrellas, denominados **constelaciones**, fue un hombre llamado Tolomeo, quien escogió las estrellas más brillantes y las unió con líneas. Vio todo tipo de formas y patrones: una parecía un toro, otra se veía como un cangrejo. Una tercera se asemejaba a una osa. En total, descubrió 48 **constelaciones**. Mucho después, se agregaron otras 40 **constelaciones** más a la lista de Tolomeo. En la actualidad, los **astrónomos** afirman que en el cielo nocturno pueden verse 88 **constelaciones**.

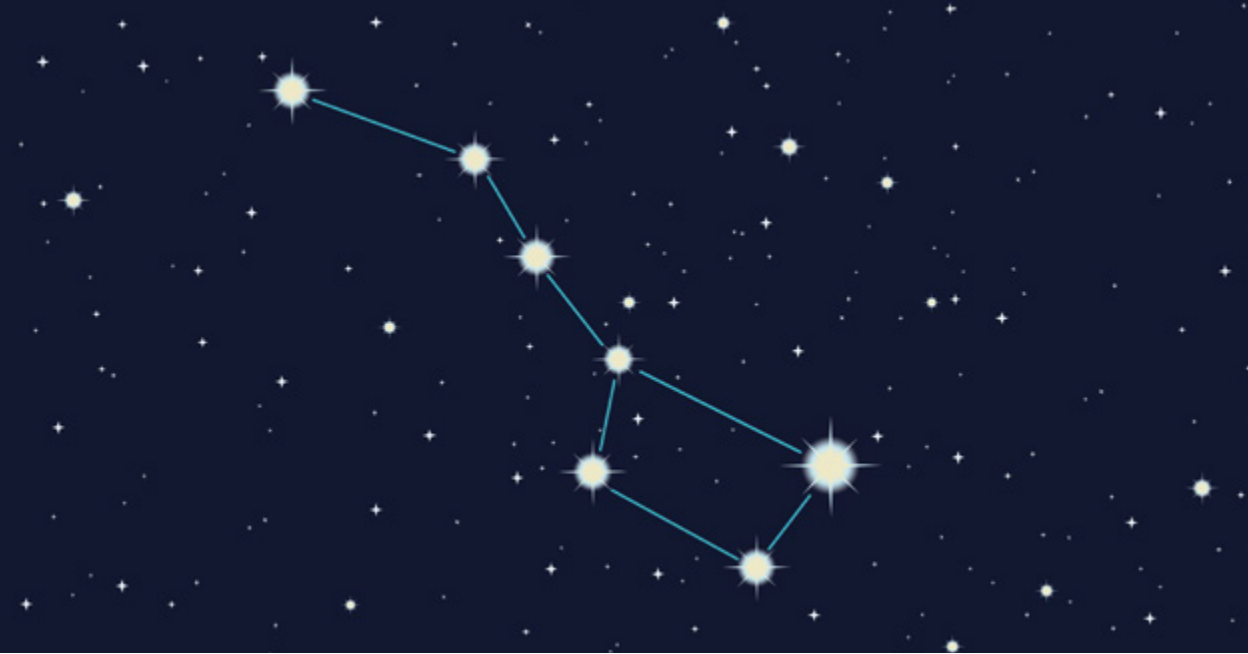
En la página siguiente hay un dibujo de una de las **constelaciones** que describió Tolomeo. Se llama **Osa Mayor** o, en latín, Ursa Major. Los puntos o círculos blancos representan las estrellas de la **constelación**. Las líneas de puntos conectan las estrellas y trazan el patrón para que se vea la forma. ¿Ven una osa grande en el patrón? No se ve exactamente como una osa real, así que es posible que tengan que usar la imaginación. Pista: la cabeza está a la izquierda y el hocico es la estrella en el extremo más alejado.



Osa Mayor

Dentro de la **Osa Mayor**, hay siete estrellas muy brillantes que forman otro grupo pequeño de estrellas llamado el Gran Carro o el Gran Cazo. Miren la imagen en la parte superior de la página siguiente. ¿Ven por qué se llama Gran Cazo? Cuando trazan un línea de estrella a estrella, la forma se parece a un cazo. Un cazo es como un **cucharón** que sirve para verter algo dentro de un tazón. Las estrellas de la izquierda parecen el mango y las de la derecha, la cuchara.

Tolomeo también describió otra **constelación** llamada **Osa Menor** o Ursa Minor en latín. Esta **constelación** también está formada por siete estrellas. En la imagen en la parte inferior de la página siguiente, los siete puntos representan las estrellas. Un artista ha agregado un dibujo de una osa para ayudarlos a imaginarse el parecido entre el patrón de las estrellas y ese animal.



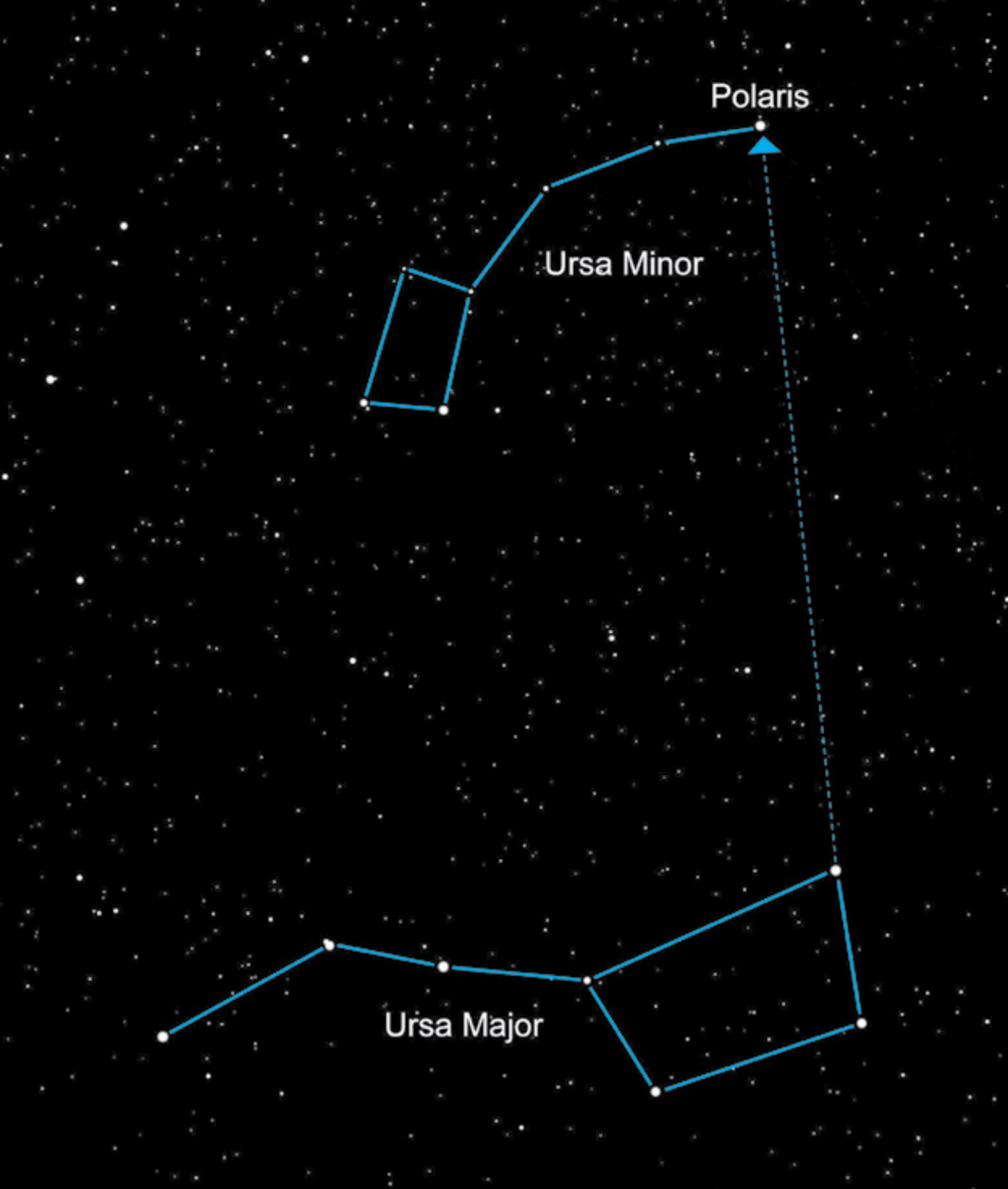
El Gran Cazo

Osa Menor



A la **Osa Menor** también se la llama Pequeño Cazo. La estrella más brillante que está al extremo del mango se llama **Polaris**. ¿La ven? La estrella **Polaris** permanece en el mismo lugar en el cielo nocturno durante todo el año, mientras que a otras estrellas se las encuentra en diferentes lugares del cielo en distintos momentos del año. El lugar en el cielo de la estrella **Polaris** está prácticamente sobre el polo norte de la Tierra. Al encontrar la estrella **Polaris**, también llamada Estrella del Norte, se ubica la dirección norte y las otras direcciones. En la antigüedad, los navegantes y exploradores usaban esta estrella para orientarse en sus viajes.

Traten de encontrar la **Polaris** la próxima vez que miren el cielo nocturno. Primero, intenten ubicar el Gran Cazo, porque es más fácil de ver. Después, busquen las dos estrellas “indicadoras” del extremo de la cuchara del Gran Cazo. Luego, imaginen una flecha larga que apunte en la misma dirección que las estrellas indicadoras. La primera estrella que verán en la punta de la flecha es **Polaris**.



*Las estrellas “indicadoras” del Gran Cazo apuntando a la **Polaris**, la Estrella del Norte*

Explorar el espacio

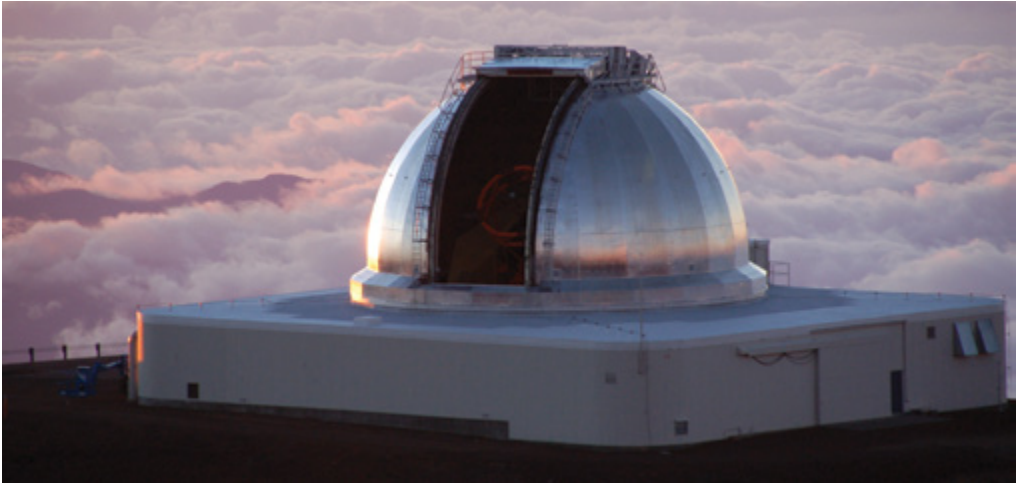
Como han aprendido en los últimos capítulos, las personas han estado interesadas en estudiar el espacio desde la antigüedad. Pero solo se podían ver algunas estrellas y **planetas a simple vista**. Como están muy, pero muy lejos, era imposible ver algo en detalle.

En 1609, un **astrónomo** llamado Galileo inventó un telescopio para observar el cielo nocturno. El telescopio de Galileo hacía que las cosas se vieran tres veces más grandes. Con su telescopio, descubrió cuatro de las muchas lunas que **orbitan** el **planeta** Júpiter. También observó el **planeta** Saturno y la Vía Láctea.



Un retrato de Galileo sosteniendo un telescopio

Desde la época de Galileo, los científicos han creado telescopios cada vez más potentes. Algunos de ellos se encuentran dentro de grandes **observatorios** en la Tierra. Estos **observatorios** suelen estar en la cima de montañas, alejados de las ciudades o las luces, para que los **astrónomos** puedan observar las estrellas y los **planetas** con claridad.



*Construir un **observatorio** en la cima de una montaña permite una mejor visión del cielo.*



*El **telescopio Hubble** orbita la Tierra por encima de la atmósfera.*

Otros telescopios son **lanzados** al espacio por medio de cohetes, viajan muy por encima de la Tierra y permiten una mejor visión del universo que los telescopios terrestres. Uno de ellos es el **telescopio Hubble**, **lanzado** por la **NASA** —el grupo de científicos estadounidenses que estudian el espacio exterior— en 1990. El **telescopio Hubble** sigue en el espacio, **orbitando** la Tierra. Desde su **lanzamiento**, ha enviado miles de fotos a la **NASA**, que han hecho posible muchos descubrimientos acerca del universo. Por ejemplo, gracias a las fotos del **Hubble**, ¡los científicos ahora creen que el universo tiene una antigüedad de 13 y 14 billones de años!

Además de enviar telescopios al espacio, la **NASA** ha **lanzado** naves espaciales. Los científicos pensaban que era demasiado peligroso que los seres humanos viajaran en las primeras naves espaciales, pues desconocían los efectos que la navegación espacial podría tener sobre ellos. Entonces, la **NASA** primero envió simios al espacio en estas naves. Si se preguntan por qué se eligieron simios, piensen en lo que han aprendido en un libro de lectura anterior sobre los animales. Los simios son mamíferos y pertenecen al mismo grupo de animales que los seres humanos: los primates. Al estudiar los simios, los científicos esperaban aprender qué efectos tendrían los viajes espaciales sobre los seres humanos. En 1961, la **NASA** envió al primer **astronauta** estadounidense al espacio en una nave. Se llamaba Alan Shepard y permaneció en el espacio por tan solo 15 minutos.



Imagen de arriba: Ham, uno de los primeros simios lanzados al espacio

Imagen de abajo: Alan Shepard fue el primer astronauta estadounidense en el espacio.



*El **Apolo 11** enciende sus cohetes durante el despegue.*

Después de 1961, la **NASA** envió más vuelos **tripulados** al espacio. Estos vuelos **orbitaron** la Tierra pero no se detuvieron ni aterrizaron en ningún lugar del espacio. Pero, en 1969 los Estados Unidos enviaron una **nave espacial** a la Luna. Era el **Apolo 11**.

¿Alguna vez han tratado de **lanzar** una pelota al aire? La pelota primero sube y luego cae de nuevo. Sin **importar** cuán fuerte la lancen, vuelve a caer debido a la **gravedad**. La **gravedad** es una **fuerza** de **atracción** que acerca los objetos entre sí. La **gravedad** de la Tierra atrae la pelota de regreso a ella.

La **gravedad** de la Tierra es un desafío para las naves espaciales como el **Apolo 11**. Para poder volar hacia el espacio exterior, la nave espacial tiene que empujar hacia arriba con mucha **fuerza**, para que la **gravedad** no la jale de regreso hacia abajo.

El **Apolo 11** encendió muchos cohetes potentes, se elevó y subió lentamente al principio. Luego, fue más y más rápido. Así se veía después de algunos segundos. Tras unos pocos segundos más, salió disparado de la **atmósfera** terrestre hacia el espacio exterior.



El Apolo 11 disparado hacia el espacio

Capítulo

9

Una caminata en la Luna

Una vez que el **Apolo 11** llegó al espacio, los **astronautas** tuvieron que dirigirlo hacia la Luna. En el **Apolo 11** viajaban tres **astronautas**, que aparecen en la imagen de la página siguiente. Cada uno tenía una tarea: uno estaba a cargo de volar la **nave espacial**, llamada Columbia. Los otros dos debían ingresar en un módulo de aterrizaje llamado Eagle y luego tenían que maniobrarlo hasta que aterrizara sobre la Luna.



Los astronautas del Apolo 11

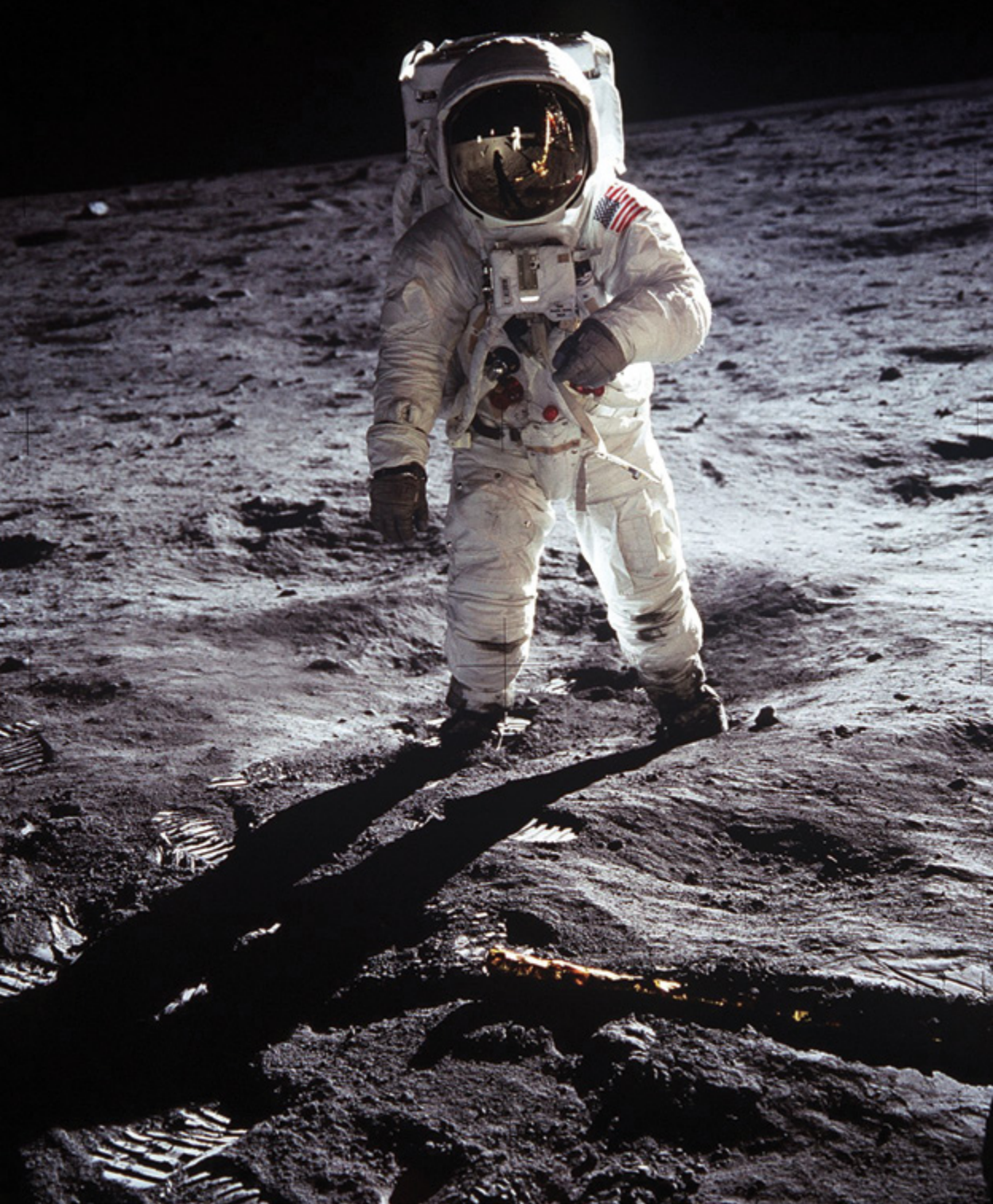
El **astronauta** encargado de maniobrar el Eagle se llamaba Neil Armstrong. Tenía que encontrar un lugar plano adecuado para aterrizar. También debía bajar el Eagle muy despacio.

Muchas personas sintonizaron la transmisión en vivo por televisión de Armstrong y el Eagle. Al principio, a Armstrong le costó hacer que el Eagle fuera a donde él quería, pero al final pudo aterrizarlo bien.

Armstrong envió un mensaje por radio: “¡El Eagle ha aterrizado!”

Las multitudes que lo observaban por televisión enloquecieron: bailaron, cantaron, gritaron y agitaron la bandera de los Estados Unidos. ¡Era la primera vez en la historia que los seres humanos aterrizaran en la Luna!

Lo que siguió fue todavía más asombroso. ¡Los **astronautas** salieron a caminar!

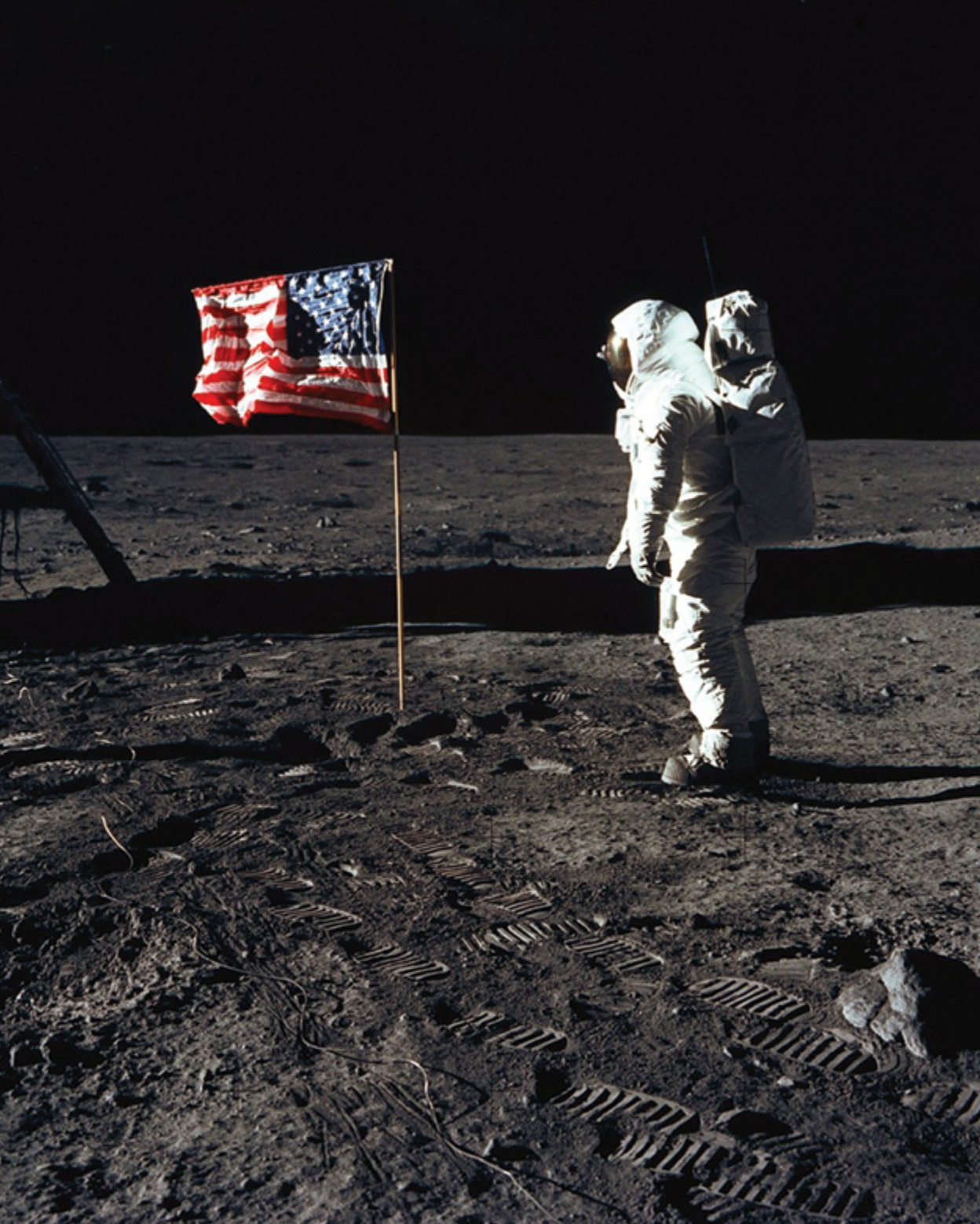


*Aquí se ve a uno de los **astronautas** del Apolo 11 caminando sobre la Luna. ¿Ven sus pisadas?*

Como en la Luna no hay aire para respirar y además hace mucho frío, los **astronautas** no podían simplemente salir a caminar en pantalones cortos y camiseta. Tuvieron que ponerse trajes espaciales como el que aparece en la imagen de la página siguiente. También tuvieron que usar máscaras y llevar tanques llenos de aire para respirar.

Armstrong fue el primero en salir. Bajó los escalones del Eagle hasta llegar al último. Después, dio un saltito, aterrizó en la Luna y pateó un poco de polvo lunar. Luego, dijo: “Un pequeño paso para el hombre, pero un gran salto para la humanidad”. Otro **astronauta**, llamado Buzz Aldrin, se reunió con Armstrong en la Luna.

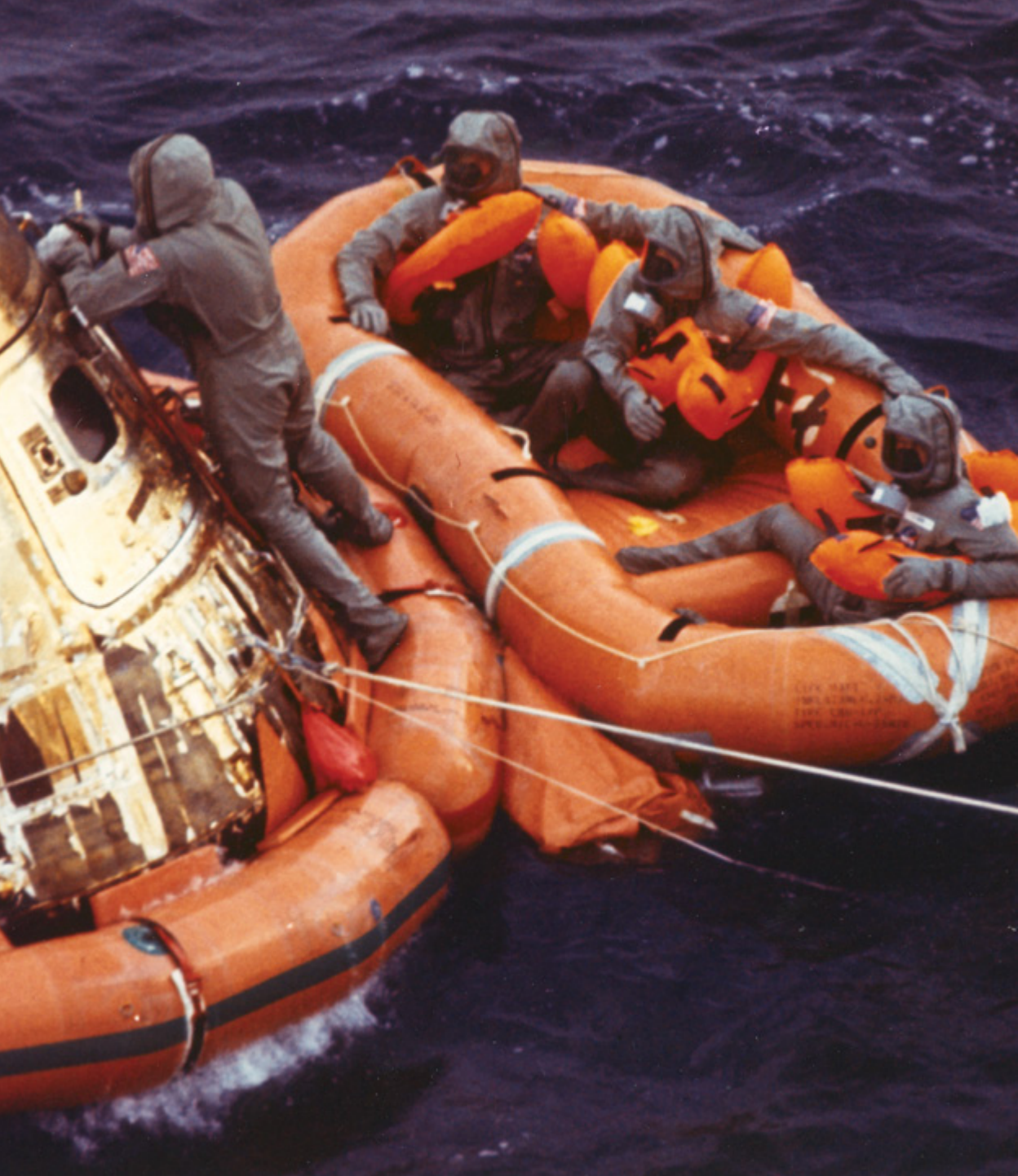
Una vez más, los televidentes alentaron, orgullosos de que los Estados Unidos hubieran logrado llevar al hombre a la Luna.



Buzz Aldrin planta la bandera de los Estados Unidos en la Luna.

Mientras Armstrong y Aldrin estaban en la Luna, el piloto Michael Collins se quedó en una parte de la **nave espacial** que todavía la **orbitaba**. Armstrong y Aldrin permanecieron por más de 21 horas en la Luna y descubrieron que era fácil moverse sobre ella, puesto que tiene menos **gravedad** que la Tierra. Podían saltar alto y parecía que flotaban hacia abajo lentamente. Exploraron la Luna con distintos instrumentos porque sabían que los científicos en la Tierra esperaban obtener información nueva sobre ella. También tomaron muestras de rocas lunares para llevar de regreso a la Tierra.

Después de explorar la Luna, Aldrin y Armstrong se subieron de nuevo en el Eagle y despegaron. Se reunieron con Michael Collins a bordo de la otra parte de la nave espacial. Luego, los tres volaron de regreso a la Tierra. La **nave espacial** regresó a toda velocidad desde el espacio y cayó al mar. Un barco de la Armada fue a recoger a los **astronautas** y los llevó a la **NASA**.



*Amerizaje del **Apolo 11***

Capítulo

10 ¿Cómo es estar en el espacio?

Desde el **Apolo 11**, muchos **astronautas** más han viajado al espacio. Los científicos han descubierto que hay muchas diferencias entre la Tierra y el espacio. Una de las principales diferencias tiene que ver con la **gravedad**. Recuerden que la **gravedad** es una **fuerza de atracción** que acerca los objetos entre sí. La **fuerza de gravedad** de la Tierra es bastante potente e incluso los mejores saltadores solo pueden despegarse unos pocos pies del suelo. (¡Inténtelo y verán!)



¿Quieren saltar alto? Deberán luchar contra la gravedad.

*Este **astronauta** está dentro de una nave espacial en el espacio, donde la **fuerza de gravedad** es menor.*



Recuerden que en la Luna, los **astronautas** Aldrin y Armstrong podían saltar muy alto con facilidad y no caían rápidamente. En cambio, parecía que caían flotando muy despacio. Eso se debe a que la **fuerza de gravedad** en la Luna no es tan potente como en la Tierra. La Luna no es tan grande como la Tierra, entonces su **fuerza de gravedad** no es tan potente como la de este **planeta**.

Si creen que eso es genial, esperen a leer lo que sucede en el espacio, lejos de la Luna o los **planetas**. En el espacio exterior, los **astronautas** no sienten los efectos de la **gravedad** y se mueven libremente junto con sus naves espaciales. Como los **astronautas** y las naves espaciales se mueven libremente juntos, ¡pareciera como si estuvieran flotando!

En el espacio, muchas cosas son diferentes. ¡Pueden hacer una voltereta sin preocuparse por completarla antes de caer!



*Sin los efectos de la **gravedad**, es más fácil hacer volteretas y todo tipo de acrobacias.*



*¡Miren, sin manos! ¡El almuerzo de estos **astronautas** pareciera estar flotando!*

Comer en el espacio también es diferente. Apuesto que cuando comen su almuerzo en la escuela, la comida se queda donde la dejaron. Si la colocan en la mesa, permanecerá allí hasta que la recojan porque la **fuerza** de **gravedad** la mantiene en su lugar. Sin embargo, si estuvieran en el espacio, ustedes se moverían libremente junto con su comida. Si la soltaran, ¡la comida podría irse a la deriva!

Existen otras diferencias en el espacio además de la menor **gravedad**. ¿Recuerdan que los **astronautas** en la Luna tenían que llevar tanques de aire para respirar? Otra diferencia entre el espacio exterior y la Tierra es que allí no hay nada de aire ni oxígeno. Miren otra vez la imagen en la página 69 de los **astronautas** dentro de la nave espacial. Los **astronautas** no llevan tanques de aire porque se está bombeando oxígeno hacia el interior de la nave.

Como no hay aire en el espacio, tampoco se oyen sonidos. Además hace mucho frío en el espacio. Los **astronautas** deben entrenar muchos meses antes de viajar para saber qué esperar. ¿Creen que les gustaría ir al espacio algún día?



Así se ve la Tierra desde la Luna. ¿Pueden mencionar algunas diferencias entre estar en el espacio y en la Tierra?

El transbordador espacial

El interés por la **exploración** espacial con vuelos **tripulados** aumentó tras el **lanzamiento** del **Apolo 11** y se enviaron más **astronautas** a la Luna. Sin embargo, a los científicos también les interesaba explorar otras partes del espacio, más allá de la Luna. Construir y enviar naves espaciales al espacio exterior era muy costoso y llevaba mucho tiempo. ¿Recuerdan que cuando el **Apolo 11** regresó del espacio, cayó en el mar? No podía aterrizar de manera segura en tierra firme. Este tipo de **nave espacial** siempre debía caer en el mar, y una vez que lo hacía, no podía volver a usarse.

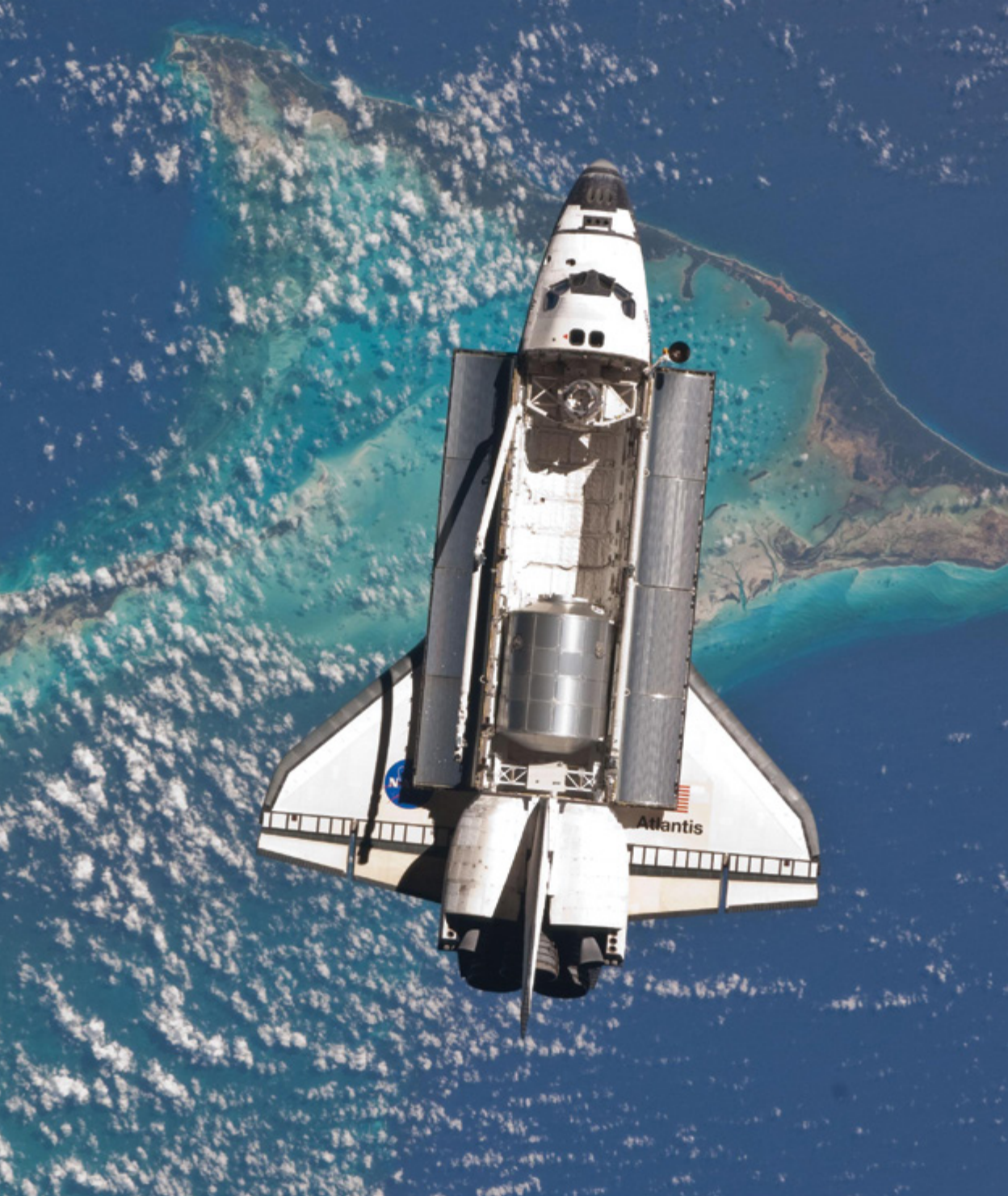
En 1981, se construyó una **nave espacial reutilizable**, llamada **transbordador espacial**, que podía volar al espacio y luego regresar a la Tierra. En su regreso, el piloto podía aterrizar la **nave espacial** en una pista, casi como si fuera un avión. Descendía desde el espacio y aterrizaba en una pista, aunque esta tenía que ser muy larga.



Despegue de un transbordador espacial

El **transbordador espacial** podía ir y volver desde el espacio, una y otra vez. Realizaba **transbordos** entre la Tierra y el espacio y es por eso se llamaba así.

La imagen en la página anterior muestra el **lanzamiento** de un **transbordador espacial**. El **transbordador espacial** propiamente dicho es la parte blanca que parece un avión a reacción. Las otras partes son **cohetes aceleradores**. Estos **cohetes aceleradores** ayudaban al **transbordador espacial** a vencer la fuerza de **gravedad** de la Tierra y despegar. Una vez que el **transbordador espacial** ascendía al espacio, dejaba caer esos **cohetes aceleradores** porque ya no los necesitaba.



Un transbordador espacial orbitando por encima de la Tierra

En los treinta años que pasaron entre 1981 y 2011, diferentes **transbordadores espaciales** llevaron **astronautas** al espacio en muchas misiones. El **transbordador espacial** también se utilizó para llevar equipos e instrumentos de **investigación** al espacio. Los **astronautas** realizaron muchos experimentos para averiguar más acerca del espacio. Los científicos estaban **especialmente** interesados en aprender acerca de los efectos que podría tener la falta de **gravedad** en los seres humanos y demás seres vivos.

El **transbordador espacial** también se utilizó para construir una **estación espacial** fabulosa, donde los **astronautas** podían vivir durante meses. El **transbordador espacial** a menudo llevaba y traía suministros desde la Tierra a la **estación espacial**. También transportaba a los **astronautas** de regreso a la Tierra cuando era el momento de hacerlo.

La última misión del **transbordador espacial** se realizó en julio de 2011. Los estadounidenses y científicos de la **NASA** estaban orgullosos de todo lo que los **astronautas** habían logrado a lo largo de treinta años. Una vez terminadas las misiones del **transbordador espacial**, la **NASA** planea otras maneras de explorar el espacio. Esos planes incluyen el **lanzamiento** de **sondas no tripuladas** y **satélites**. Además, los científicos de la **NASA** esperan aprender más acerca de la **gravedad** de la Luna, ¡e incluso están hablando de tratar de explorar **asteroides**!



Un transbordador espacial se acerca para aterrizar.

Capítulo

12 Dra. Mae Jemison

¿Sabes qué es un modelo a seguir? Un modelo a seguir es una persona que representa un ejemplo para los demás por su forma de vida. Muchos estudiantes admiran a atletas famosos, estrellas de cine o cantantes, y los consideran modelos a seguir. Los ven en la televisión, en los periódicos y en las revistas, y deciden que quieren ser como ellos. Pero algunos de los mejores modelos a seguir son personas a las que probablemente no vean en la televisión ni en los periódicos. Trabajan como médicos, maestros o policías. Algunos son científicos o **astronautas** como, por ejemplo, Mae Jemison.



Mae Jemison

Mae Jemison nació el 17 de octubre de 1956, en Decatur, Alabama. Cuando era pequeña, su familia se mudó a Chicago, Illinois. Mae estaba muy orgullosa de sus tareas en la escuela. Le interesaban las ciencias y también las artes. ¡Terminó la preparatoria con tan solo 16 años! Luego se fue a estudiar a la Universidad Stanford, en California. La mayoría de los estudiantes universitarios se enfocan en una sola área de estudio, porque la universidad es un gran desafío. Sin embargo, Mae se concentró y sobresalió en dos áreas: **¡ingeniería química y estudios afroamericanos!**

Al terminar Stanford, Mae ingresó en la facultad de medicina para ser doctora. Deseaba utilizar todo su entrenamiento médico para ayudar a las personas de África y de países pobres. Por eso se unió al **Cuerpo de Paz** como **voluntaria**. La **atención médica** en África por lo general no era muy buena. Mae trató a los pacientes y también ayudó a entrenar a otros trabajadores de la salud. Se esforzó mucho para ayudar a mejorar la **atención médica** en los países donde trabajaba.



Universidad Stanford, donde asistió Mae

Después de trabajar en el **Cuerpo de Paz**, Mae regresó a los Estados Unidos, donde se planteó un nuevo objetivo. Su mayor sueño era convertirse en **astronauta** y viajar al espacio, así que decidió postularse en la **NASA**. Aunque la primera vez no fue aceptada, en lugar de rendirse, lo volvió a intentar una vez más y la **NASA** la aceptó la segunda vez. ¡Fue una de las únicas 15 personas elegidas de entre un grupo de 2,000 que deseaban ser **astronautas**!

El entrenamiento para convertirse en **astronauta** fue duro porque tenía que estar en gran forma y acostumbrarse a vivir sin los efectos de la **gravedad** en el espacio. También debía estudiar y aprobar muchos exámenes relacionados con la navegación espacial. Mae Jemison superó con éxito ambos desafíos.



*Un experimento que estudia los efectos de la **ingravidéz***

En 1992, Mae fue elegida para una misión en el **transbordador espacial Endeavour**. Un cohete **lanz**ó al **Endeavour** en **órb**ita alrededor de la Tierra y ¡es así como Mae se convirtió en la primera mujer **astronauta** afroamericana en llegar al espacio!

La misión consistía en estudiar los efectos de la **ingr**avidez en plantas y animales. Mae realizó experimentos durante dicha misión con su compañero, el **astronauta** Jan Davis. Juntos recopilaron información que los científicos de la **NASA** pudieran estudiar. La misión fue todo un éxito.

Después de ese triunfo, Mae se retiró de la **NASA** para trabajar como profesora en Dartmouth College y compartir su amor por la ciencia y el espacio con otros estudiantes. También creó su propia compañía llamada The Jemison Group, Inc. La compañía de Mae sigue trabajando con personas en países pobres, tratando de encontrar maneras en las que la ciencia puede mejorar sus vidas. ¡Mae Jemison es en verdad un modelo que todos podemos seguir y admirar!



*Mae Jemison logra su meta de convertirse en **astronauta**.*

Capítulo

13

La Estación Espacial Internacional

¿Les gustaría tener un dormitorio en el espacio exterior? ¡Algunos **astronautas** lo tienen!

Los Estados Unidos y otros países usan el **transbordador espacial** para enviar **astronautas** a una **estación espacial internacional**. La **estación espacial orbita** la Tierra. Allí pueden vivir tres **astronautas** a la vez, en períodos de seis meses. En esta imagen se muestra la **estación espacial**.



La estación espacial orbita la Tierra.

La **estación espacial orbita** muy por encima de la Tierra. Por eso los **astronautas** allí no sienten los efectos de la **gravedad** como nosotros en nuestro **planeta**. Cuando levantamos los brazos y piernas aquí en la Tierra, tenemos que ir contra la **gravedad**. Eso es bueno pues nos sirve para mantenernos en forma. Sin embargo, los **astronautas** en el espacio no tienen que enfrentarse a los efectos de la **gravedad**, no realizan demasiado ejercicio por flotar a la deriva y deben correr al menos una vez al día para mantenerse en forma. En esta imagen, pueden ver a una **astronauta** corriendo en el espacio.

*Los **astronautas** tienen que correr en el espacio para mantenerse en forma.*





*Estos dos
astronautas
están tomando
una siesta en el
espacio.*

Estos dos hombres están durmiendo en el espacio. Como no sienten los efectos de la **gravedad**, se mueven libremente dentro de la **nave espacial**. Eso significa que pueden dormir cabeza arriba o abajo, es lo mismo. ¿Creen que les gustaría dormir así?

Ducharse en el espacio tiene sus dificultades. En la Tierra, el agua sale de la ducha y cae en forma de lluvia sobre el cuerpo. Luego, se escurre. ¡Pero esto no es lo que sucede en el espacio! Allí, hay que frotarse el agua en la piel. Además, no se escurre simplemente, hay que rasparla. Los astronautas se bañan en un pequeño compartimento que evita que el agua que se sacan de la piel quede flotando en el aire. Eso podría causar problemas, como arruinar las computadoras y los equipos de la **estación espacial**.

Ya ven que muchas cosas son diferentes cuando se vive en el espacio y es por eso que abandonar la **estación espacial** y regresar a la Tierra puede ser duro. Los **astronautas** necesitan un poco de tiempo para volver a acostumbrarse a la Tierra. Después de algunos meses en el espacio, tienen que enfrentarse a la **gravedad** del **planeta**. Sienten los brazos y las piernas pesados. Les cuesta ponerse de pie porque sienten que les falta equilibrio. Pero después de unas semanas, comienzan a sentir que regresan a la normalidad. A veces, cuando miran el cielo, llegan a extrañar un poco su hogar en el espacio exterior.



Un astronauta tomando una ducha espacial

14 El Big Bang

¿Alguna vez se han preguntado sobre el origen del universo y nuestro **sistema solar**? Los **astrónomos** han estudiado el universo durante miles de años. En todo ese tiempo, surgieron muchas explicaciones acerca del origen de nuestro **sistema solar**.

Con la ayuda de los telescopios, los **astrónomos** modernos notaron que todas las **galaxias** distantes del universo parecían alejarse. Cuanto más lejos se encuentran las galaxias, más rápido se alejan. Las estrellas se alejan de la Tierra, y también galaxias enteras. En 1929, un científico llamado Edwin Hubble descubrió este fenómeno de distancia frente a velocidad, que ahora se conoce como la “ley de Hubble”. (¡Se trata del mismo “Hubble” en honor a quien se nombró el **telescopio**!)

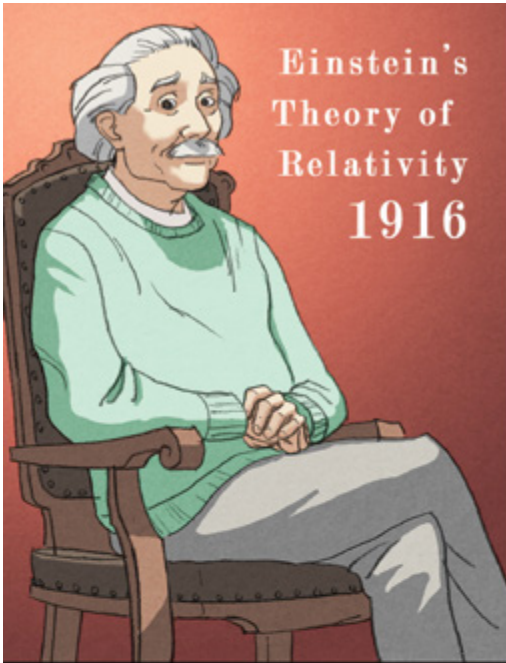


*Edwin Hubble descubrió que todas las **galaxias** distantes en el universo parecían alejarse.*

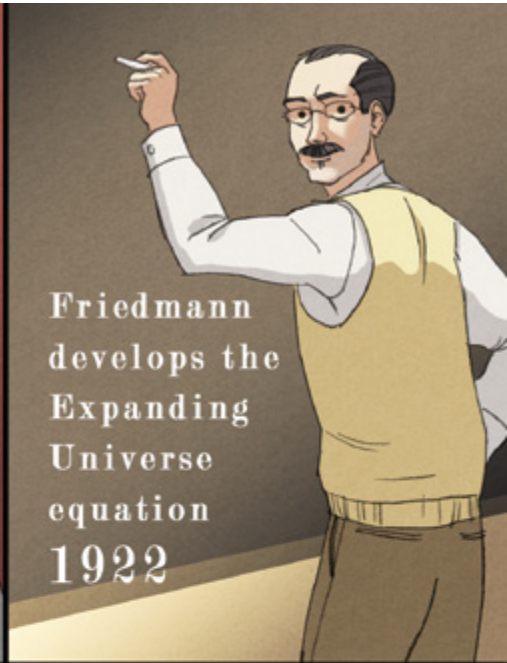
La observación de Hubble permitió a los científicos sugerir explicaciones sobre los orígenes del **sistema solar**. Existen muchas explicaciones, o **teorías**, acerca de cómo surgió el universo. A una **teoría** o idea reciente se la conoce como **teoría del Big Bang** (gran explosión). En las ciencias, una **teoría** trata de explicar cómo sucedió o cómo funciona una cosa.

Tres **astrofísicos** propusieron la **teoría del Big Bang** en la década de 1960. Los **astrofísicos** son científicos que usan las matemáticas para estudiar el universo. George Lemaitre, Alexander Friedmann y Edwin Hubble estudiaron las **teorías** de otro científico llamado Albert Einstein. Utilizaron sus ideas para desarrollar su explicación sobre los orígenes del universo y sugirieron que hace mucho tiempo, el universo.

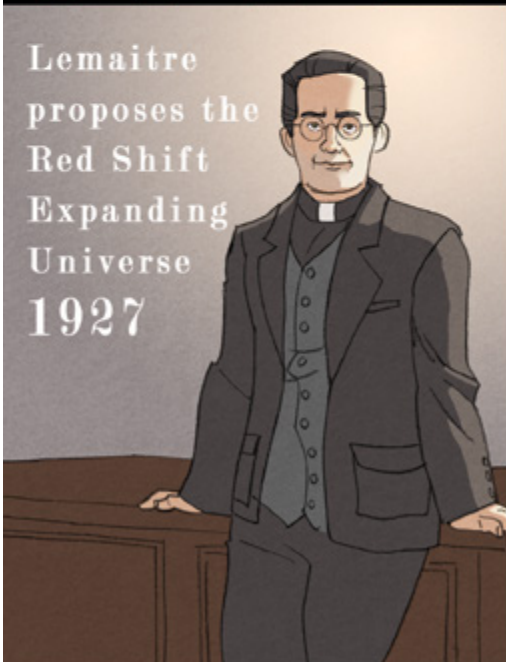
Sugirieron que hace mucho tiempo, el universo y todo lo que contiene era una bolita. Todo lo que compone el universo (llamado **materia**) estaba comprimido en un espacio diminuto. Imaginen si todos los **planetas** y todas las estrellas estuvieran comprimidos en algo que cabe en una mano. ¡Así de comprimida y diminuta era la bola! Los científicos creen que todo comenzó a expandirse hace unos 14 **billones** de años. ¡Toda la **materia** del universo explotó a la vez! Es por eso que el suceso se llama **big bang**. Cuando toda la



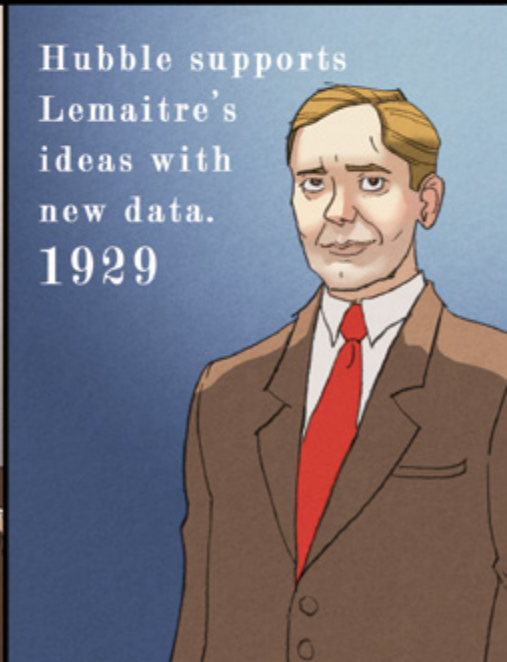
Einstein's
Theory of
Relativity
1916



Friedmann
develops the
Expanding
Universe
equation
1922



Lemaitre
proposes the
Red Shift
Expanding
Universe
1927

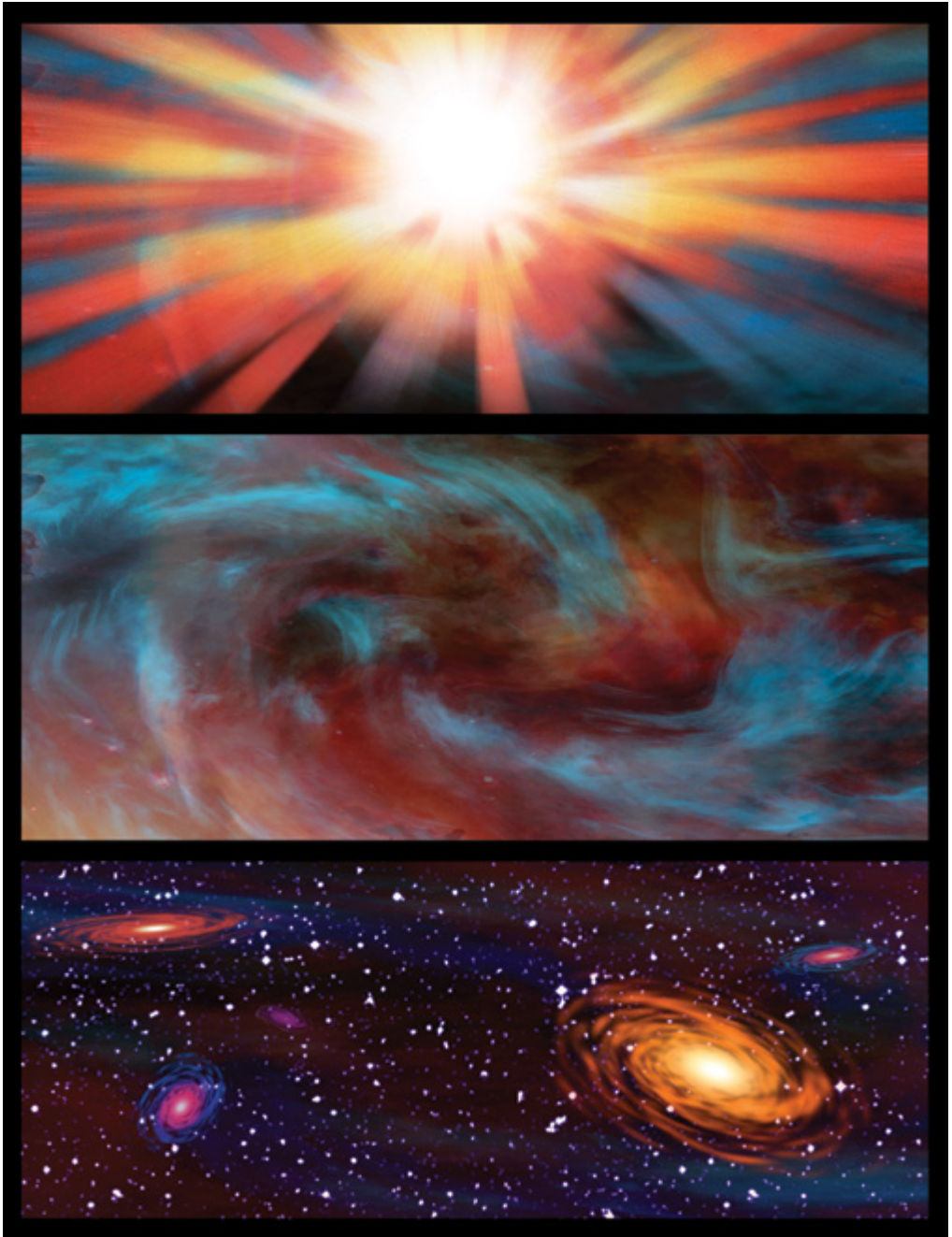


Hubble supports
Lemaitre's
ideas with
new data.
1929

*Muchos **astrofisicos** contribuyeron al desarrollo de la teoría del big bang.*

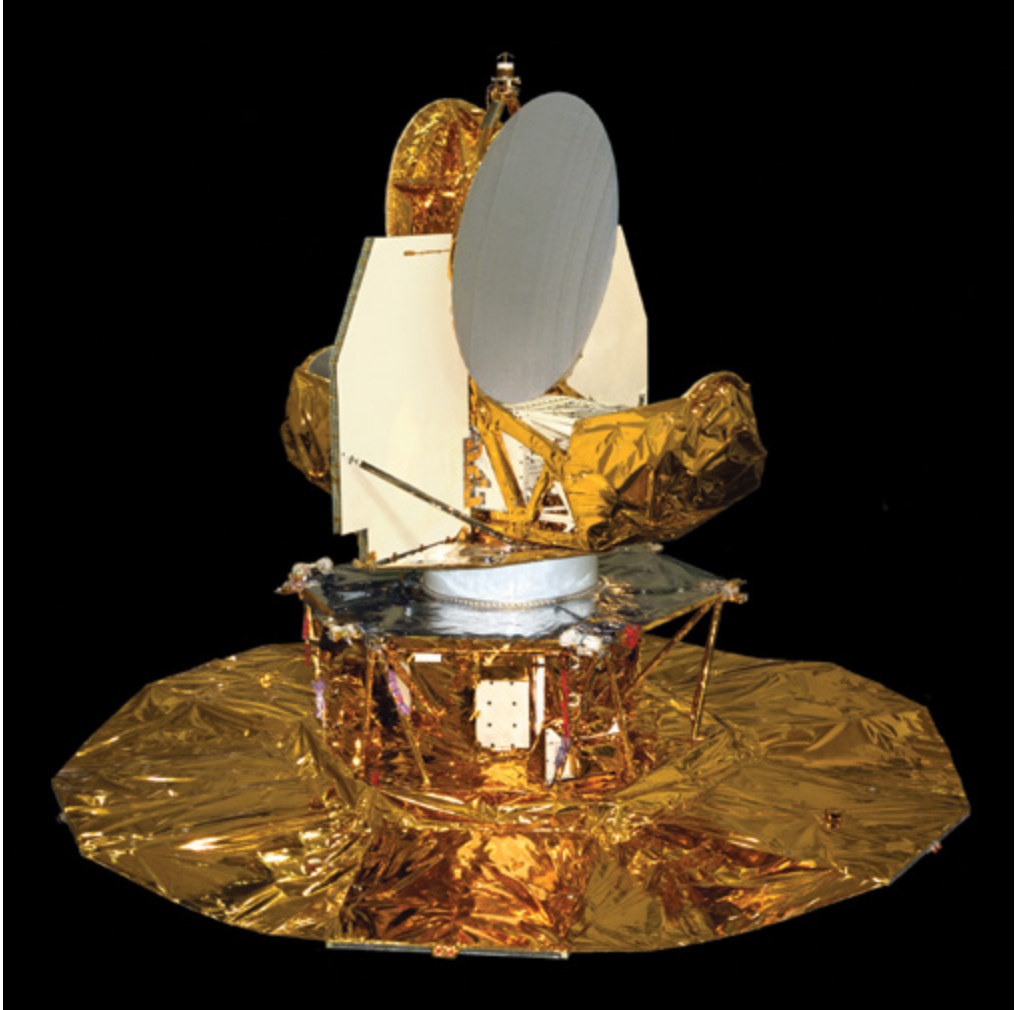
materia de la bola comenzó a salir, estaba muy caliente, incluso más caliente que la más candente de las estrellas. Todo se movía tan rápido a medida que se expandía, que nada podía permanecer unido. Era demasiado caluroso y rápido como para que las cosas fueran como ahora. No había **galaxias**, estrellas, **planetas** ni personas.

Pero con el tiempo la **materia** comenzó a enfriarse. A medida que la **materia** se enfriaba y dejaba de moverse tan rápido, la **gravedad** pudo reunir pequeños trozos de **materia** en **esferas**. Estas pequeñas **esferas**, con la ayuda de la **gravedad**, se juntaron hasta convertirse en las primeras estrellas y **galaxias**. Con el paso de **billones** de años de **materia** en movimiento y crecimiento, el universo se convirtió en lo que se ve hoy en día. El Sol y los **planetas** de nuestro **sistema solar** se formaron hace alrededor de cuatro **billones** de años.



*Toda la **materia** del universo se expandió a partir de un punto diminuto.*

Los científicos continúan observando el espacio en busca de más pistas acerca del **Big Bang**. Todavía hay mucho que aprender sobre los inicios del universo. Los científicos a veces hacen cambios menores modifican levemente la **teoría del Big Bang** para adaptarla a sus nuevos descubrimientos. ¡Es asombroso pensar que a pesar de la antigüedad de nuestro **sistema solar** los científicos todavía están tratando de averiguar cómo se inició todo!



Este satélite ayudó a los científicos a aprender más acerca de los inicios del universo.

15 Nicolás Copérnico

¿Se acuerdan que en el primer capítulo de este libro de lectura aprendieron que hace mucho tiempo se creía que el Sol se movía alrededor de la Tierra? Esto parecía tener sentido: todas las mañanas, al comenzar el día, el Sol salía por el este. Al final del día, se ponía por el oeste, exactamente en el punto opuesto de donde había aparecido. Para explicar este cambio, se decía que el Sol se movía alrededor de la Tierra. Era lo que creían los griegos y otros pueblos en la antigüedad. Pero también aprendieron en el primer capítulo que no era cierto.

Casi al mismo tiempo que Cristóbal Colón llegaba a América, un hombre llamado Nicolás Copérnico estudiaba matemáticas y astronomía en una universidad de Polonia. Más tarde se trasladó a Italia, donde también estudió medicina y derecho.



El joven Copérnico estudió matemáticas, astronomía, medicina y leyes.

Pero lo que a Copérnico de verdad le apasionaba era la astronomía. Sabía que desde la antigüedad se creía que el Sol se movía alrededor de la Tierra. Copérnico comenzó a observar detenidamente y a registrar el movimiento del Sol, los **planetas** y las estrellas. Después de investigar mucho, decidió que la creencia de que el Sol se movía alrededor de la Tierra no podía ser cierta. ¡Sus observaciones le indicaban todo lo contrario! Se dio cuenta de que, en cambio, ¡era la Tierra la que se movía alrededor del Sol! También creía que a medida que la Tierra **orbitaba** el Sol, realizaba una **rotación** completa cada día.

A Copérnico se le ocurrieron todas estas ideas a partir de observar el espacio sin la ayuda de un telescopio. Anotó lo que observaba desde el campanario de una catedral. También se valió de las matemáticas para demostrar sus argumentos. Por último, Copérnico escribió un libro explicando sus nuevas ideas sobre el funcionamiento del universo. Aunque sus colegas científicos se pusieron a trabajar para demostrar que estaba equivocado, no lo lograron. ¡Casi todos estaban maravillados por su descubrimiento!



Copérnico pasó horas observando el movimiento de las estrellas, los planetas y el Sol.

Sin embargo, las ideas de Copérnico diferían de lo que se había creído durante miles de años. Se pensaba que la Tierra y los seres humanos eran el centro del universo y muchas de las enseñanzas de la iglesia en ese momento también se basaban en esta creencia. Copérnico se había atrevido a sugerir que la Tierra no era el centro del universo, y en cambio, dijo que el Sol lo era. Muchos miembros de la iglesia no estaban de acuerdo con las ideas de Copérnico y se manifestaron en contra de ellas. Por lo tanto, sus creencias no tuvieron una amplia aceptación mientras estuvo vivo.

En realidad, incluso después de su muerte, la iglesia continuó discutiendo su visión de que el Sol estaba en el centro del universo. Algunos científicos estuvieron de acuerdo con las ideas de Copérnico, como por ejemplo Galileo, quien fue castigado y encarcelado durante mucho tiempo.

Por supuesto, ahora sabemos que Copérnico tenía razón. Tuvo que tener mucho **coraje** para hablar y sugerir una idea tan diferente a lo que siempre se había creído. Pero así es como funciona la ciencia. Incluso en la actualidad, los científicos siguen aprendiendo cosas nuevas acerca del universo, así que nuestro conocimiento está en constante cambio y crecimiento.



Copérnico sostuvo que era el Sol, y no la Tierra, lo que estaba en el centro del universo.

Glosario para *¿Qué hay en nuestro universo?*

A

a simple vista: únicamente con los ojos

Apolo 11: cohete espacial que llevó a tres astronautas estadounidenses a la Luna en 1969

asteroide: roca espacial, más pequeña que un planeta, que orbita el Sol (**asteroides**)

astrofísico: científico que estudia las características físicas de los cuerpos celestes (**astrofísicos**)

astronauta: persona que viaja al espacio exterior (**astronautas**)

astrónomo: científico que estudia las estrellas, los planetas y el espacio exterior (**astrónomos**)

atención médica: la prevención o el tratamiento de enfermedades por parte de especialistas médicos entrenados

atmósfera: capa invisible y protectora de aire que rodea la Tierra y otros cuerpos celestes

atracción: cuando los objetos se acercan

B

billón: mil millones, un número muy grande (**billones**)

C

cinturón de asteroides: área entre Marte y Júpiter donde miles de asteroides orbitan alrededor del Sol formando un cinturón

cohetes aceleradores: una de las dos partes de un transbordador espacial que permite superar la gravedad y lanzarlo al espacio (**cohetes aceleradores**)

cometa: bola helada de polvo y hielo que viaja por el espacio exterior (**cometas**)

cometa Halley: cometa famoso que lleva el nombre del científico británico Edmund Halley y que puede verse desde la Tierra a simple vista cada 76 años

constelación: estrellas que crean un patrón o forma que desde la Tierra se ve como una persona, un objeto o un animal (**constelaciones**)

coraje: valentía

cucharón: cuchara o cazo de mango largo y extremo similar a una taza utilizado para servir líquidos

Cuerpo de Paz: grupo de voluntarios estadounidenses que realizan proyectos en otros países para ayudar a mejorar las vidas de las personas que viven allí

E

eclipse: el bloqueo de la luz del Sol por parte de otro cuerpo celeste (**eclipses**)

eje: línea recta imaginaria que pasa por el medio de un objeto, alrededor de la cual gira ese objeto

Endeavour: uno de los transbordadores espaciales de la NASA

energía luminosa: energía compuesta y transportada por ondas de luz

energía calórica: energía que se libera en forma de calor

esfera: objeto en forma de bola (**esferas**)

especialmente: en particular, en especial

estación espacial: satélite tripulado que ha sido diseñado para permanecer en el espacio exterior por un largo período

estudios afroamericanos: el estudio de la historia, la cultura y la política de los afroamericanos, que son los estadounidenses que tienen ancestros en nacidos África

exploración: el estudio de cosas o lugares desconocidos

G

galaxia: cúmulo muy grande de billones de estrellas, polvo y gas, agrupados por la gravedad y separados de otros sistemas de estrellas por un enorme espacio (**galaxias**)

galaxia Andrómeda: la galaxia espiral más cercana a la galaxia Vía Láctea

galaxia Vía Láctea: la galaxia que contiene la Tierra y el sistema solar al que pertenece

gigante gaseoso: uno de los planetas exteriores grandes, Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno, compuesto principalmente de gas hidrógeno (**gigantes gaseosos**)

gravidad: fuerza que acerca los objetos entre sí

H

hidrógeno: el gas más común en el universo, que es más liviano que el aire y arde con facilidad

I

imaginar: hacer de cuenta

inclinado: ladeado o volcado hacia un lado

ingeniería química: campo de estudio en el que los científicos usan su conocimiento de la química y de qué están hechas y cómo interactúan las cosas en la naturaleza

ingravidez: tener poco o nada de peso

internacional: del que participa más de un país

investigación: información recopilada mediante experimentos con equipos

L

lanzar: enviar un cohete al espacio exterior (**lanzado, lanzamiento**)

M

materia: de lo que están hechas todas las cosas del universo; todo lo que ocupa espacio

meteoro: roca que arde muy intensamente cuando ingresa en la atmósfera terrestre desde el espacio, también llamada estrella fugaz (**meteoros**)

meteorito: meteoro que no se quema por completo en la atmósfera terrestre y cae en la Tierra (**meteoritos**)

meteoroide: roca espacial, más pequeña que un asteroide, que orbita el Sol (**meteoroides**)

N

NASA: Administración Nacional de Aeronáutica y el Espacio; organización en los Estados Unidos que dirige la investigación y los viajes espaciales

nave espacial: vehículo tripulado o no, diseñado para viajar por el espacio para investigar y explorar (**naves espaciales**)

no tripulado: que no transporta gente (**no tripulados, no tripuladas**)

O

observatorio: lugar utilizado para observar el Sol, la Luna, las estrellas y el espacio exterior (**observatorios**)

órbita: el camino curvo que toma un objeto espacial alrededor de otro; los planetas se mueven en órbita alrededor del Sol (**orbitar**)

Osa Mayor: la constelación nombrada por Tolomeo que se parece a una gran osa; incluye el Gran Cazo

Osa Menor: la constelación formada por siete estrellas nombrada por Tolomeo que se parece a una osa pequeña; también llamada Pequeño Cazo

P

planeta: objeto redondo del espacio que orbita una estrella (**planetas**)

Polaris: la Estrella del Norte; la estrella más brillante ubicada al extremo del mango de la Osa Menor/Pequeño Cazo, que permanece en el mismo lugar en el cielo nocturno durante todo el año

R

reutilizable: algo que puede usarse más de una vez

rotar: girar alrededor de un eje o centro (**rota, rotación**)

S

satélite: objeto natural o artificial que orbita un planeta o un objeto más pequeño (**satélites**)

sistema solar: el Sol, otros cuerpos como los asteroides y los meteoros y los planetas que orbitan el Sol

sonda: herramienta utilizada para explorar algo, como el espacio exterior (**sondas**)

T

telescopio Hubble: gran telescopio que recopila información acerca del espacio; fue llevado al espacio en 1990 y permanecerá allí hasta el año 2014

teoría: explicación que sugiere por qué sucede algo (**teorías**)

teoría del Big Bang: explicación científica del origen del universo

transbordar: ir a un lugar y luego regresar al punto de partida (**transbordos**)

transbordador espacial: nave espacial tripulada que se utiliza para explorar (**transbordadores espaciales**)

tripulado: que transporta personas y es operado por ellas (**tripulados**)

V

voluntario: persona que realiza un servicio sin recibir pago a cambio (**voluntaria**)

Core Knowledge Language Arts

Amplify.

General Manager K-8 ELA and SVP, Product

Alexandra Clarke

Chief Academic Officer, Elementary Humanities

Susan Lambert

Content and Editorial

Elizabeth Wade, PhD, Elementary Language Arts Content

Patricia Erno, Associate Director, Elementary ELA Instruction

Maria Martinez, Associate Director, Spanish Language Arts

Baria Jennings, EdD, Senior Content Developer

Christina Cox, Managing Editor

Product and Project Management

Ayala Falk, Director, Business and Product Strategy, K-8 ELA

Amber McWilliams, Senior Product Manager

Elisabeth Hartman, Associate Product Manager

Catherine Alexander, Senior Project Manager, Spanish Language Arts

Leslie Johnson, Associate Director, K-8 ELA

Thea Aguiar, Director of Special Projects, CKLA

Zara Chaudhury, Project Manager, K-8 ELA

Design and Production

Tory Novikova, Product Design Director

Erin O'Donnell, Product Design Manager

Contributors

Nanyamka Anderson

Olioli Buika

Bill Cheng

Sherry Choi

Laia Cortes

Stuart Dalgo

Sandra De Gennaro

Lucas De Oliveira

Pedro Ferreira

Nicole Galuszka

Nick García

Ken Harney

Molly Hensley

David Herubin

Isabel Hetrick

Ian Horst

Sara Hunt

Jagriti Khirwar

Julie Kim

Kristen Kirchner

Lisa McGarry

James Mendez-Hodes

Emily Mendoza

Ana Mercedes Falcón

Christopher Miller

Tamara Morris

Jackie Ovalle

Tara Pajouhesh

Sofía Pereson

Jackie Pierson

Sheri Pineault

Diana Projansky

Dominique Ramsey

Todd Rawson

Jennifer Skelley

Julia Sverchuk

Elizabeth Thiers

Jeanne Thornton

Amanda Tolentino

Lyna Ward

Paige Womack

Amy Xu

Core Knowledge Language Arts

Core Knowledge Foundation

Series Editor-in-Chief

E. D. Hirsch Jr.

President

Linda Bevilacqua

Editorial Staff

Mick Anderson
Robin Blackshire
Laura Drummond
Emma Earnst
Lucinda Ewing
Sara Hunt
Rosie McCormick
Cynthia Peng
Liz Pettit
Tonya Ronayne
Deborah Samley
Kate Stephenson
Elizabeth Wafler
James Walsh
Sarah Zelinke

Design and Graphics Staff

Kelsie Harman
Liz Loewenstein
Bridget Moriarty
Lauren Pack

Consulting Project Management Services

ScribeConcepts.com

Additional Consulting Services

Erin Kist
Carolyn Pinkerton
Scott Ritchie
Kelina Summers

Acknowledgments

These materials are the result of the work, advice, and encouragement of numerous individuals over many years. Some of those singled out here already know the depth of our gratitude; others may be surprised to find themselves thanked publicly for help they gave quietly and generously for the sake of the enterprise alone. To helpers named and unnamed we are deeply grateful.

Contributors to Earlier Versions of These Materials

Susan B. Albaugh, Kazuko Ashizawa, Kim Berrall, Ang Blanchette, Nancy Braier, Maggie Buchanan, Paula Coyner, Kathryn M. Cummings, Michelle De Groot, Michael Donegan, Diana Espinal, Mary E. Forbes, Michael L. Ford, Sue Fulton, Carolyn Gosse, Dorrit Green, Liza Greene, Ted Hirsch, Danielle Knecht, James K. Lee, Matt Leech, Diane Henry Leipzig, Robin Luecke, Martha G. Mack, Liana Mahoney, Isabel McLean, Steve Morrison, Juliane K. Munson, Elizabeth B. Rasmussen, Ellen Sadler, Rachael L. Shaw, Sivan B. Sherman, Diane Auger Smith, Laura Tortorelli, Khara Turnbull, Miriam E. Vidaver, Michelle L. Warner, Catherine S. Whittington, Jeannette A. Williams.

We would like to extend special recognition to Program Directors Matthew Davis and Souzanne Wright, who were instrumental in the early development of this program.

Schools

We are truly grateful to the teachers, students, and administrators of the following schools for their willingness to field-test these materials and for their invaluable advice: Capitol View Elementary, Challenge Foundation Academy (IN), Community Academy Public Charter School, Lake Lure Classical Academy, Lepanto Elementary School, New Holland Core Knowledge Academy, Paramount School of Excellence, Pioneer Challenge Foundation Academy, PS 26R (the Carteret School), PS 30X (Wilton School), PS 50X (Clara Barton School), PS 96Q, PS 102X (Joseph O. Loretan), PS 104Q (the Bays Water), PS 214K (Michael Friedsam), PS 223Q (Lyndon B. Johnson School), PS 308K (Clara Cardwell), PS 333Q (Goldie Maple Academy), Sequoyah Elementary School, South Shore Charter Public School, Spartanburg Charter School, Steed Elementary School, Thomas Jefferson Classical Academy, Three Oaks Elementary, West Manor Elementary.

And a special thanks to the CKLA Pilot Coordinators, Anita Henderson, Yasmin Lugo-Hernandez, and Susan Smith, whose suggestions and day-to-day support to teachers using these materials in their classrooms were critical.



Credits

Every effort has been taken to trace and acknowledge copyrights. The editors tender their apologies for any accidental infringement where copyright has proved untraceable. They would be pleased to insert the appropriate acknowledgment in any subsequent edition of this publication. Trademarks and trade names are shown in this publication for illustrative purposes only and are the property of their respective owners. The references to trademarks and trade names given herein do not affect their validity.

All photographs are used under license from Shutterstock, Inc. unless otherwise noted.

Expert Reviewer

Charles Tolbert

Writers

Core Knowledge Staff, Fritz Knapp

Illustrators and Image Sources

Title Page (Stars): Shutterstock; 3 (Sun): Shutterstock; 4 (Close-up sun): Shutterstock; 5 (Planets orbiting): Shutterstock; 6 (Earth on axis): Core Knowledge Staff; 7 (Earth and seasons): Core Knowledge Staff; 9 (Moon): Shutterstock; 10 (Moon phases): Shutterstock; 11 (Solar Eclipse): Shutterstock; 13 (Lunar Eclipse): Shutterstock; 15 (Telescope): Shutterstock; 17 (Sun and planets): Shutterstock; 19 (top-Mercury):Shutterstock, (bottom-Venus): NASA; 21 (Mars): Shutterstock; 23 (Solar System): Shutterstock; 24 (Jupiter): Shutterstock; 25 (Saturn): Shutterstock; 27 (Neptune): Shutterstock; 29 (top-Asteroid belt):NASA/JPL - Caltech, (bottom-Asteroid): NASA/JPL- Caltech; 31 (Comet): Shutterstock; 33 (top-Meteor shower): Shutterstock, (bottom-Meteor): Shutterstock; 35 (Stars): Shutterstock; 37 (Stars): Shutterstock; 39 (Milky Way): Shutterstock; 41 (Andromeda): Shutterstock; 43 (Night sky): Shutterstock; 45 (Ursa Major): Shutterstock; 47 top (Big Dipper) bottom (Ursa Minor: Shutterstock; 49 (Pointer stars): NASA, ESA, N. Evans (Harvard- S 51 (Galileo): public domain; 52 (Observatory): Shutterstock; 53 (Hubble): NASA; 55 (top-Ham): NASA, (bottom-Shepard): NASA; 56 (Apollo 11 lift-off): NASA/NASA History Office/Kenned 57 (Apollo 11): NASA; 59 (Astronauts): NASA; 61 (Footprints on the moon): NASA; 63 (Buzz): NASA; 65 (Splashdown): NASA; 66 (High jump): Shutterstock; 67 (Astronaut in spaceship): NASA; 68 (Gravity-free): NASA; 69 (Floating lunch): NASA/Johnson Space Center; 71 (Earth from the moon): Shutterstock; 73 (Lift off): NASA; 75 (Shuttle orbit): ISS Expedition 28 Crew, NASA; 77 (Shuttle landing): NASA; 79 (Mae Jemison): NASA; 81 (Stanford): BrokenSphere / Wikimedia Commo 83 (Weightlessness): NASA; 85 (Jemison): NASA/Johnson Space Center; 87 (Space station): NASA; 88 (Astronauts jog): NASA; 89 (Two astronauts): NASA; 91 (Space shower): NASA; 93 (Edwin Hubble): Jed Henry; 95 (Big Bang Theory): Jed Henry; 97 (Universe): Jed Henry; 99 (Satellite): NASA / WMAP Science Team; 101 Young Copernicus): Jed Henry; 103 (Copernicus): Jed Henry; 105 (Copernicus): Jed Henry

Amplify Caminos

850L

Español

ISBN 9781683917489



9 781683 917489