

Unidad 1. La Tierra en el universo

1. El universo

El **universo** es todo aquello que existe: el espacio, la materia y la energía; las leyes físicas y el tiempo. Habitualmente utilizamos esta palabra para referirnos a los cuerpos celestes (estrellas, planetas, satélites, asteroides, cometas, etcétera).

La **astronomía** es la ciencia que estudia los cuerpos celestes, sus movimientos y sus fenómenos, así como su origen.

Los estudios de astronomía dicen que el universo se originó con el **Big Bang** hace unos 15 000 millones de años. Todo el universo estaba concentrado en un punto muy caliente que estalló. La materia se expandió y al enfriarse se fueron formando las estrellas y los cuerpos celestes.



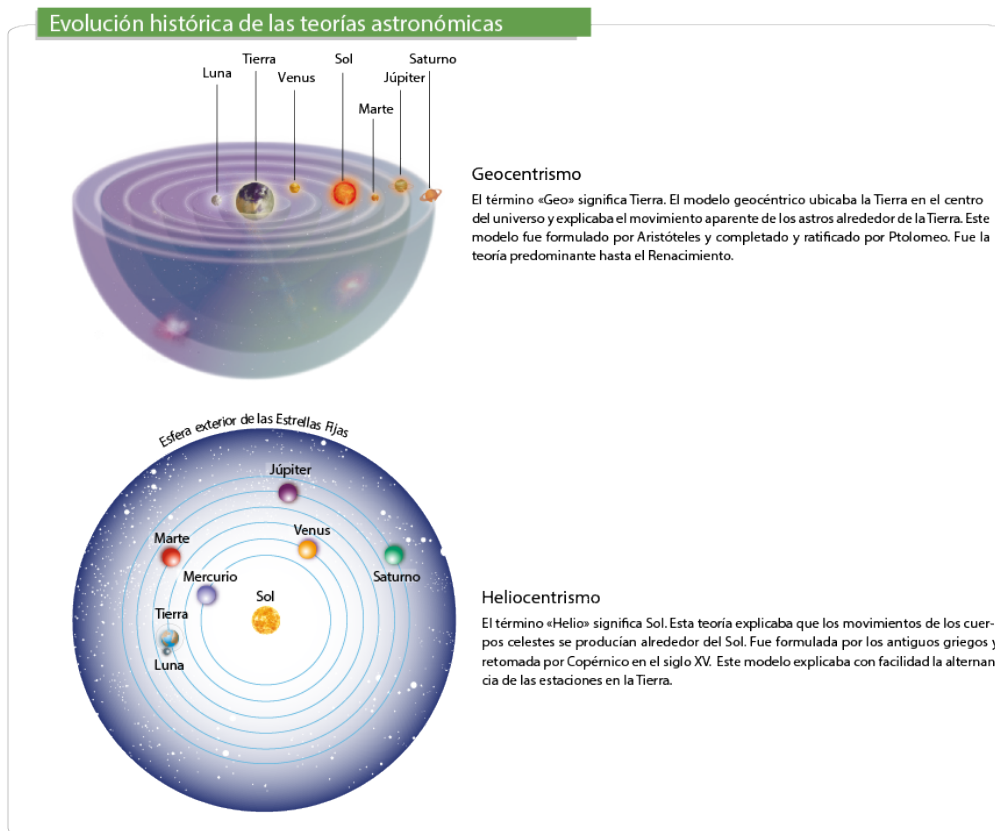
Las grandes dimensiones del universo hacen necesaria la utilización de **unidades astronómicas de longitud**:

- La **Unidad Astronómica** equivale a la distancia entre la Tierra y el Sol ($1,5 \cdot 10^8$ km).
- Un **año luz** equivale a la distancia recorrida por la luz en un año ($9,46 \cdot 10^{12}$ km).

1.1. Modelos históricos del universo

Existen dos modelos para explicar la posición de la Tierra en el universo:

- **Geocentrismo**: según esta teoría, la Tierra está inmóvil y se encuentra en el centro del universo. Todos los cuerpos celestes giran en torno a ella. Es una teoría enunciada por Aristóteles y Ptolomeo.
- **Heliocentrismo**: según esta teoría, todos los cuerpos celestes giran alrededor del Sol. El Sol se encuentra en el centro del universo. Este modelo lo enunció Copérnico (siglo XV).



1.2. Teorías actuales sobre el universo

Una **galaxia** es un conjunto de estrellas, gas y polvo que se mantiene unido por fuerzas gravitatorias.

Actualmente el modelo del universo aceptado sitúa a la Tierra dentro de un sistema solar, con una sola estrella, el Sol. Nuestro sistema solar se encuentra en el **brazo de Orión**, dentro de una galaxia en espiral llamada **Vía Láctea**.

Una **estrella** es una esfera de gas que genera gran cantidad de energía. El Sol es una estrella mediana situada a 27 000 años luz del centro de la Vía Láctea y a 8,3 minutos luz de la Tierra.

ACTIVIDADES

1. Debate en el aula algunas de las siguientes cuestiones:

- ¿Qué puedes ver en el cielo por las noches?
- ¿Todo lo que ves son estrellas o también otro tipo de cuerpos celestes?
- ¿Todo lo que ves emite luz propia?
- ¿Cuál es la causa de la sucesión de los días y las noches?
- ¿Por qué los días son más largos en verano que en invierno?
- ¿Por qué es verano en Argentina cuando aquí es invierno?

2. Completa en tu cuaderno el siguiente texto con estas palabras: **pseudociencia, ciencia, astronomía, creencias, científico.**

La _____ no debe ser confundida con la astrología. Aunque ambas tuvieron en la Antigüedad un origen común, en la actualidad son muy diferentes. La astronomía es considerada una _____, ya que sus investigaciones están sujetas al método _____. Sin embargo, la astrología es una _____, ya que se basa en un conjunto de _____ no sujetas al método científico, a menudo completamente erróneas.

3. Trabaja por parejas para contestar a estas preguntas sobre las imágenes de la evolución histórica de las teorías astronómicas.
- ¿Qué puedes ver en las imágenes?
 - ¿Qué cuerpos celestes se mueven? ¿Y cuáles no?
 - ¿Cómo se producen el día y la noche en el modelo geocéntrico? ¿Y en el heliocéntrico?
 - ¿Qué modelo es el más correcto?

4. Relaciona las fases del método científico con sus definiciones.

| |
|----------------------|
| 1. Hipótesis |
| 2. Experimento |
| 3. Teoría científica |
| 4. Modelo |

| |
|--|
| a) Generalización basada en la experimentación. |
| b) Explicación que hay que comprobar a través de la experimentación. |
| c) Simplificación de la realidad para hacer predicciones. |
| d) Observación, medida y recopilación de datos. |

5. Completa el texto con las siguientes palabras: **hipótesis, método, modelos, datos, conocimientos.**

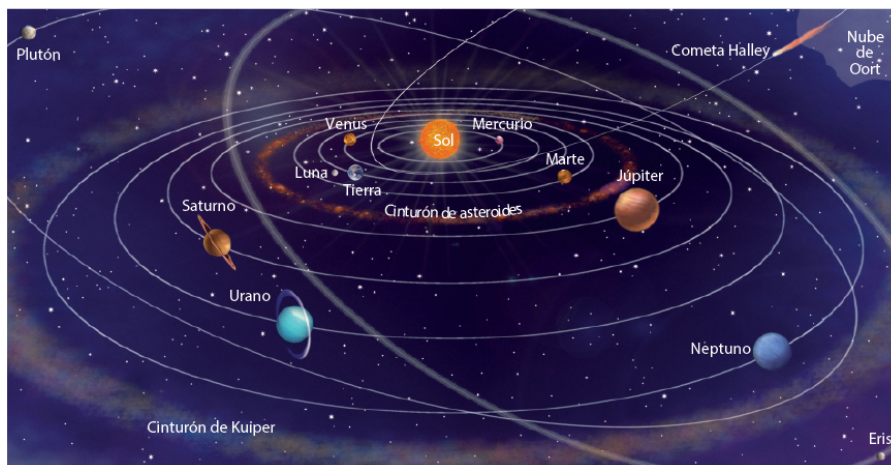
Cuando hablamos de ciencia, siempre utilizamos el término _____ científico. Lo hacemos porque la ciencia nos ayuda a obtener nuevos _____ a partir de la experimentación. La ciencia no da lugar a especulaciones o simples creencias, ya que sigue procedimientos metódicos con una estructura muy organizada. El primer paso es desarrollar una _____, es decir, una idea o explicación de lo que queremos comprobar a través de experimentos. Después, hacemos esos experimentos para obtener _____. Con esta información podemos generar una teoría científica. Finalmente, podemos usar _____ o ideas simplificadas de la realidad para explicar teorías y hacer predicciones.

2. El sistema solar

El **sistema solar** es un sistema planetario formado por los planetas, planetoides, satélites, asteroides, cometas y meteoritos que orbitan de forma regular alrededor del Sol.

Los componentes de nuestro sistema solar desde el interior hacia el exterior son:

- **Sol:** es el único con luz propia.
- **Planetas:** tienen forma esférica y orbitan alrededor del Sol. Los **planetas interiores**, Mercurio, Venus, Tierra y Marte están más cerca del Sol y son rocosos. Los **planetas exteriores** están más lejos del Sol, están formados por gas y son Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno.
- **Satélites:** son cuerpos que giran alrededor de los planetas.
- **Cinturón de asteroides:** concentración de cuerpos rocosos irregulares que orbitan entre Marte y Júpiter, separando a los planetas interiores de los exteriores.
- **Planetoides:** cuerpos más pequeños que los planetas y sin atmósfera: Plutón, Eris y Ceres.
- **Cometas:** están formados por hielo y rocas y siguen órbitas elípticas alrededor del Sol. Dejan restos de materiales que se convierten en estrellas fugaces o meteoritos al entrar en contacto con la atmósfera.
- **Cinturón de Kuiper y nube de Oort:** están situados más allá de la órbita de Neptuno.



Nuestro sistema solar está formado por una estrella, ocho planetas y muchos planetoides.

Los planetas realizan dos movimientos:

- **Traslación:** es el giro alrededor del Sol y determina la duración del año.
- **Rotación:** es el giro sobre sí mismos alrededor de su propio eje de rotación y determina la duración del día.

3. La Tierra

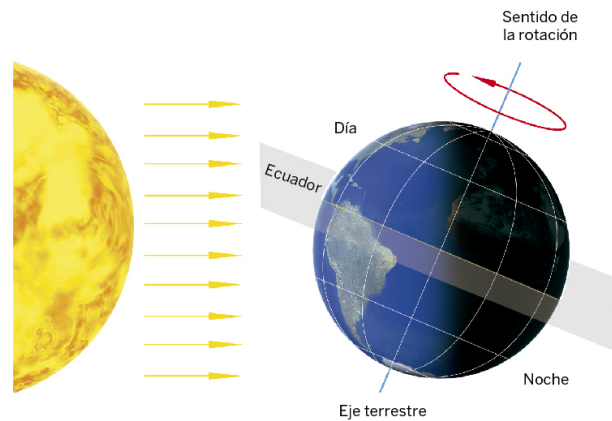
La Tierra, el tercer planeta del sistema solar, es donde vivimos. Las características que permiten que en él se desarrolle la vida son:

- Tiene una **temperatura** media de 15 °C.
- El **agua** está presente en los tres estados (sólido, líquido y gaseoso).
- Su **atmósfera** es densa y contiene **oxígeno**.
- Tiene un **campo magnético** que la protege de las radiaciones solares.

3.1. Movimiento de rotación de la Tierra

La **rotación** es el movimiento que realiza la Tierra al girar sobre su propio eje, de oeste a este. Este movimiento es contrario a las agujas del reloj mirando la Tierra desde el Polo Norte. Da una vuelta completa cada 24 horas.

Durante la rotación, la mitad de la Tierra permanece iluminada por el Sol (día) y la otra mitad permanece a la sombra (noche). La **duración de los días y las noches** varía según la latitud.



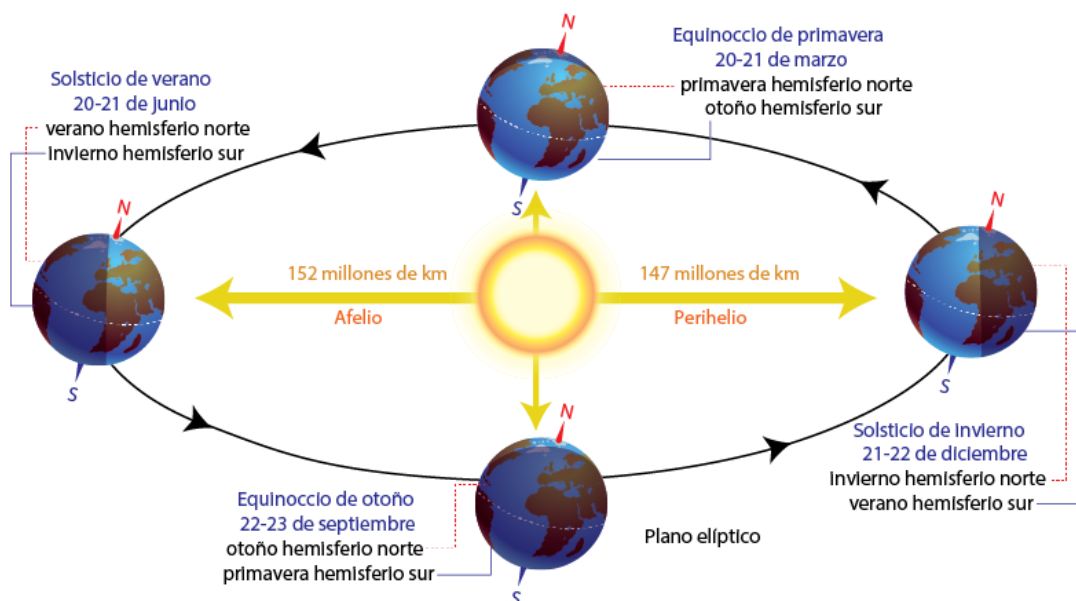
La rotación terrestre causa la alternancia de los días y noches.

3.2. Movimiento de traslación terrestre

La **traslación** es el movimiento que realiza la Tierra girando alrededor del Sol. Una vuelta completa dura 365 días y 6 horas. Cada cuatro años se suman las 6 horas formando un día completo que se agrega al mes de febrero, obteniéndose así un **año bisiesto**.

La **órbita** de la Tierra alrededor del Sol es una elipse.

Las **estaciones del año** se producen por la traslación de la Tierra alrededor del Sol y la inclinación del eje terrestre. Las estaciones son contrarias en los dos hemisferios.



La traslación terrestre causa la alternancia de las estaciones.

ACTIVIDADES

6. Relaciona los siguientes datos con el movimiento de rotación y el movimiento de traslación:

| |
|---|
| a) Este giro dura 24 horas. |
| b) Este movimiento tiene una duración de 1 año. |
| c) Una de sus consecuencias es la sucesión de las estaciones. |
| d) Produce la sucesión de días y noches. |

| |
|-----------------------------|
| 1. Movimiento de rotación |
| 2. Movimiento de traslación |

7. Lee e indica cuáles de las siguientes afirmaciones son ciertas y corrige las que sean falsas.

- Los sistemas solares están formados solo por una estrella.
- El Sol es el único cuerpo celeste de nuestro sistema solar que emite luz propia.
- Los planetas de nuestro sistema solar, ordenados de más cerca a más lejos del Sol, son: Mercurio, Venus, Marte, Tierra, Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno.
- Los planetoides son cuerpos esféricos de mayor tamaño que los planetas.

8. Encuentra en esta sopa de letras algunas palabras relacionadas con lo estudiado:

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| K | A | O | X | I | G | E | N | O | E |
| B | L | E | A | L | N | E | A | E | A |
| I | O | A | C | M | L | N | A | I | E |
| S | I | R | O | T | A | C | I | O | N |
| I | A | E | M | E | G | R | O | Z | A |
| E | J | D | E | N | E | A | T | O | N |
| S | E | O | T | A | I | E | J | E | O |
| T | N | P | A | Z | N | H | N | L | O |
| O | D | Z | C | A | F | A | S | E | O |
| S | O | E | L | I | P | S | E | G | E |

9. Ordena las palabras para formar frases con sentido:

- distintas / de / existen / zonas / según / térmicas / rayos / inclinación / la / los
- órbita / elipse / la / Sol / Tierra / la / de / alrededor / del / es / una

- c) giro / y / produce / los / 24 / horas / este / noches / las/ días / de / y / sucesión / la / dura
- d) los / días / largos / más / verano / son / en

10. Relaciona los elementos de las dos columnas:

| |
|----------------------------|
| a) Solsticio de verano |
| b) Equinoccio de primavera |
| c) Solsticio de invierno |
| d) Equinoccio de otoño |

| |
|---|
| 1. Invierno en el hemisferio norte y verano en el hemisferio sur. |
| 2. Verano en el hemisferio norte e invierno en el hemisferio sur. |
| 3. Otoño en el hemisferio norte y primavera en el hemisferio sur. |
| 4. Primavera en el hemisferio norte y otoño en el hemisferio sur. |

4. La Luna

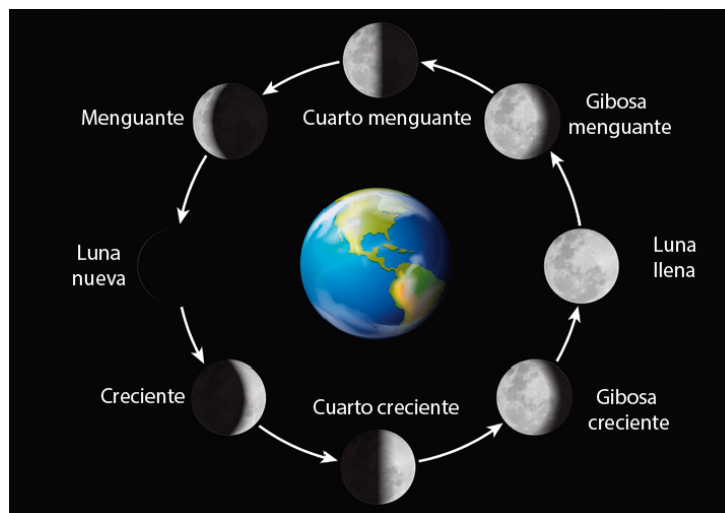
La Luna es el **satélite** de la Tierra. No tiene luz propia, sino que refleja la luz del Sol. Su superficie es de rocas y polvo y no tiene atmósfera ni agua líquida, pero sí agua congelada.

El movimiento de rotación dura 27 días, 7 horas y 43 minutos (**periodo lunar**). El movimiento de traslación dura casi 28 días (**órbita lunar**).

La órbita de la Luna es una elipse. Los periodos de rotación y traslación son casi iguales. Desde la Tierra siempre se ve la misma cara.

4.1. Fases lunares

La Luna refleja la **luz solar**. La imagen que tenemos de la Luna desde la Tierra cambia. Cada una de estas posiciones se denomina **fase lunar**. Las **cuatro fases lunares fundamentales** son: luna nueva, cuarto creciente, luna llena y cuarto menguante.



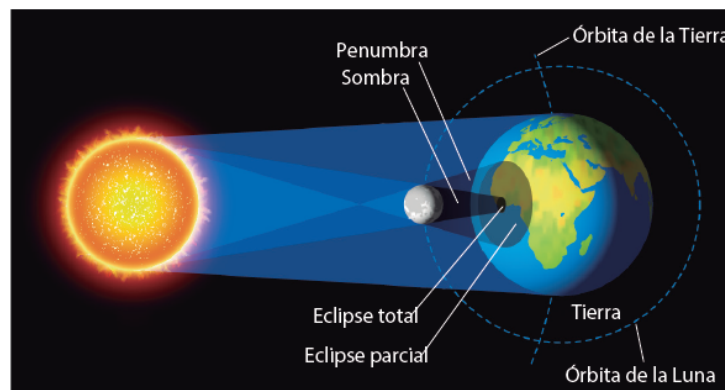
Fases lunares vistas desde la Tierra.

4.2. Eclipses

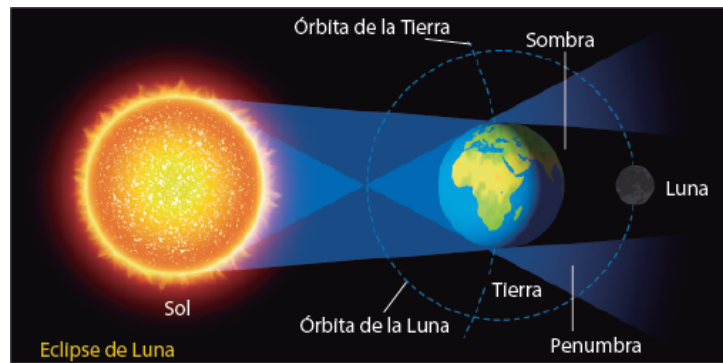
Cuando la Tierra, la Luna y el Sol se cruzan en un mismo punto se forma un **eclipse**.

En el **eclipse de Sol** la Luna se sitúa justo entre el Sol y la Tierra. El Sol aparece como un disco negro con el borde iluminado. En el **eclipse de Luna** la Tierra se sitúa entre la Luna y el Sol.

Los **eclipses** pueden ser **totales** o **parciales**.



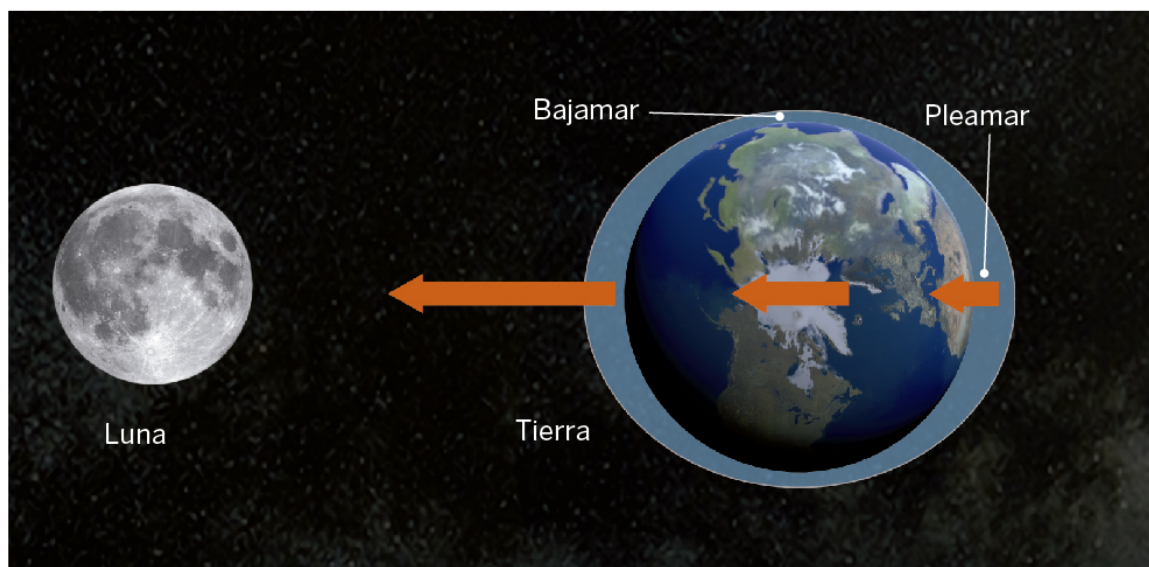
Eclipse de Sol.



Eclipse de Luna.

4.3. Las mareas

Las **mareas** son los cambios periódicos del nivel del mar. Están causados por las fuerzas gravitacionales que ejercen la Luna y el Sol sobre la Tierra. Cuando el nivel del mar sube se denomina **marea alta**. Su bajada se llama **marea baja**. Cada 6 horas se produce un cambio de marea.



Las mareas son simétricas a ambos lados de la Tierra.

5. Observación celeste y técnicas de orientación

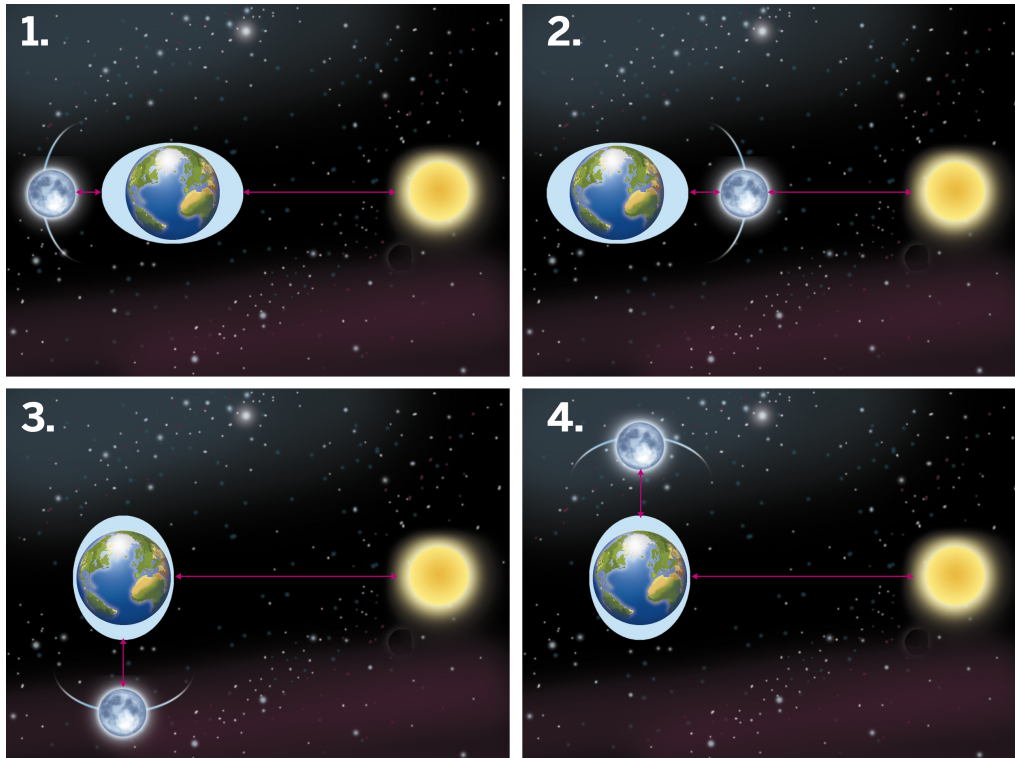
Para conocer nuestra **ubicación** podemos utilizar el Sol como **punto de referencia**. Sabemos que el lugar por el que sale el Sol es el **este**, mientras que se pone por el **oeste**. Si situamos la mano derecha hacia el este y la izquierda hacia el oeste, los otros dos puntos cardinales serán el **norte** (frente a nosotros) y el **sur** (tras nosotros).

También podemos conocer nuestra ubicación si miramos a las estrellas. Para ello tenemos que localizar la **Estrella Polar**, que es la última de la cola de la Osa Menor. Esta estrella siempre señala al norte del hemisferio norte del planeta. El resto de estrellas giran a su alrededor.

A lo largo de la historia, los humanos han usado muchos instrumentos para **establecer su posición**, como por ejemplo la **brújula**, el **radar** y más recientemente **los sistemas GPS**.

ACTIVIDADES

11. Cuando la atracción del Sol se suma a la atracción de la Luna, la amplitud de tanto las mareas altas como las bajas es máxima y las llamamos mareas vivas. Cuando el Sol y la Luna se encuentran en un ángulo de 90° , la amplitud de las mareas es mínima y se llaman mareas muertas. Con esta información, observa las imágenes e indica si representan mareas muertas o mareas vivas.



12. Discute esta pregunta con tu compañero o compañera: ¿Por qué la Luna siempre muestra la misma cara? ¿Por qué la Luna nueva no es visible? Contesta utilizando estas palabras: **visible, iluminar, oculta, cara.**

13. Define los siguientes conceptos:

- a) Estrella polar.
- b) Fase lunar.
- c) Marea baja.

14. Resuelve el siguiente crucigrama:

1. Ocurre cuando la Tierra, la Luna y el Sol están alineados.
2. Eclipse que ocurre cuando la Luna está en la sombra que proyecta la Tierra al bloquear la luz del sol.
3. Fase lunar en un eclipse lunar total.
4. Fase lunar en un eclipse solar total.

SOLUCIONARIO

1.

- a) Por la noche, en un cielo despejado se pueden observar fundamentalmente puntos brillantes correspondientes a las estrellas.
- b) Además de las estrellas se pueden observar la Luna, planetas e incluso cometas.
- c) No, los únicos cuerpos celestes que emiten luz propia son las estrellas.
- d) La causa de la sucesión de días y noches es la rotación de la Tierra alrededor de su eje.
- e) Los días son más largos en verano que en invierno debido a la inclinación del eje de rotación de la Tierra.
- f) La combinación de la traslación de la Tierra alrededor del Sol, junto a la inclinación de su eje de rotación, hace que las estaciones sean opuestas en un hemisferio y en otro.

2.

La **astronomía** no debe ser confundida con la astrología. Aunque ambas tuvieron en la Antigüedad un origen común, en la actualidad son muy diferentes. La astronomía es considerada una **ciencia**, ya que sus investigaciones están sujetas al método **científico**. Sin embargo, la astrología es una **pseudociencia**, ya que se basa en un conjunto de **creencias** no sujetas al método científico, a menudo completamente erróneas.

3.

- a) Los modelos geocéntrico y heliocéntrico de representación del universo.
- b) En el modelo geocéntrico, el único cuerpo celeste que se mantiene fijo es la Tierra, mientras que en el modelo heliocéntrico el cuerpo celeste que se mantiene fijo es el Sol.
- c) En el modelo geocéntrico, la alternancia entre el día y la noche se debe al movimiento del Sol. Cuando el Sol ilumina un punto será de día, y cuando se retira se hará de noche. En el modelo heliocéntrico, la alternancia del día y la noche se explica por el movimiento de rotación de la Tierra.
- d) El modelo correcto es el heliocéntrico.

4.

- 1. b)
- 2. d)
- 3. c)
- 4. a)

5.

Cuando hablamos de ciencia, siempre utilizamos el término **método** científico. Lo hacemos porque la ciencia nos ayuda a obtener nuevos **conocimientos** a partir de la experimentación. La ciencia no da lugar a especulaciones o simples creencias, ya que sigue procedimientos metódicos con una estructura muy organizada. El primer paso es desarrollar una **hipótesis**, es decir, una idea o explicación de lo que queremos comprobar a través de experimentos. Después, hacemos esos experimentos para obtener **datos**. Con esta información podemos generar una teoría científica. Finalmente, podemos usar **modelos** o ideas simplificadas de la realidad para explicar teorías y hacer predicciones.

6.

1. a), d)
2. b), c)

7.

- a) Los sistemas solares están formados solo por una estrella. **Verdadero.**
- b) El Sol es el único cuerpo celeste de nuestro sistema solar que emite luz propia. **Verdadero.**
- c) Los planetas de nuestro sistema solar, ordenados de más cerca a más lejos del Sol, son: Mercurio, Venus, ~~Marte, Tierra~~, Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno. **Falso.** Los planetas de nuestro sistema solar, ordenados de más cerca a más lejos del Sol, son: Mercurio, Venus, Tierra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno.
- d) Los planetoides son cuerpos esféricos de ~~mayer~~ tamaño que los planetas. **Falso.** Los planetoides son cuerpos esféricos de menor tamaño que los planetas.

8.

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| K | A | O | X | I | G | E | N | O | E |
| B | L | E | A | L | N | E | A | E | A |
| I | O | A | C | M | L | N | A | I | E |
| S | I | R | O | T | A | C | I | O | N |
| I | A | E | M | E | G | R | O | Z | A |
| E | J | D | E | N | E | A | T | O | N |
| S | E | O | T | A | I | E | J | E | O |
| T | N | P | A | Z | N | H | N | L | O |
| O | D | Z | C | A | F | A | S | E | O |
| S | O | E | L | I | P | S | E | G | E |

9.

- a) Existen distintas zonas térmicas según la inclinación de los rayos.
- b) La órbita de la Tierra alrededor del Sol es una elipse.
- c) Este giro de 24 horas produce la sucesión de los días y las noches.
- d) Los días más largos son en verano.

10.

- a) 2.
- b) 4.

- c) 1.
- d) 3.

11.

- a) Marea viva.
- b) Marea viva.
- c) Marea muerta.
- d) Marea muerta.

12.

La luna nueva no es visible ya que el Sol está situado a su espalda. Por tanto, solo ilumina la cara oculta de la luna, y no la que se encuentra frente a nosotros.

13.

- a) Estrella que indica el norte en el hemisferio norte del Planeta. Es la única estrella que permanece fija.
- b) Cada una de las posiciones de la Luna en su órbita alrededor de la Tierra.
- c) Momento en el que el nivel del mar baja causado por la fuerza gravitatoria de la Luna y el Sol sobre nuestros mares y océanos.

14.

