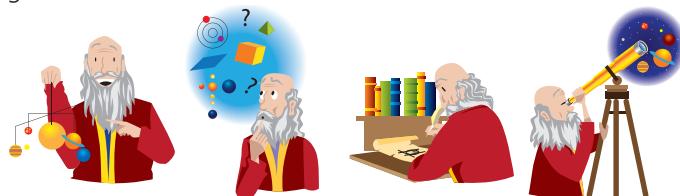


## ► SOLUCIONARIO DE LAS ACTIVIDADES DE REFUERZO

1.

Los pasos representados corresponden al establecimiento de modelos. La secuencia ordenada de acontecimientos es la siguiente:



2.

La relación correcta de los términos presentados es la siguiente:

Sol	→ Estrella
Tierra	→ Planeta
Luna	→ Satélite
Plutón	→ Planetoide
Halley	→ Cometa

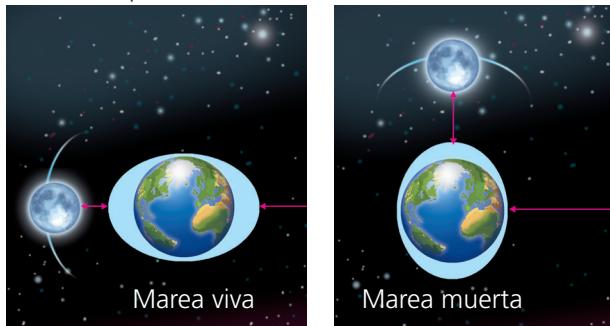
3.

Los movimientos de la Tierra son dos:

- Rotación: movimiento que realiza la Tierra al girar sobre su propio eje, de oeste a este, en sentido contrario a las agujas del reloj si lo observáramos desde un globo aerostático que sobrevolara el Polo Norte. El planeta da una vuelta completa cada 24 horas, lo que constituye un día terrestre completo.
- Traslación: movimiento que realiza la Tierra al girar alrededor del Sol a una velocidad de 108 000 km/h. Una vuelta completa dura 365 días y 6 horas, lo que se conoce como año terrestre. Cada cuatro años se suman las 6 horas, formando un día completo que se agrega al mes de febrero, obteniéndose así un año bisiesto.

4.

Las mareas representadas son:

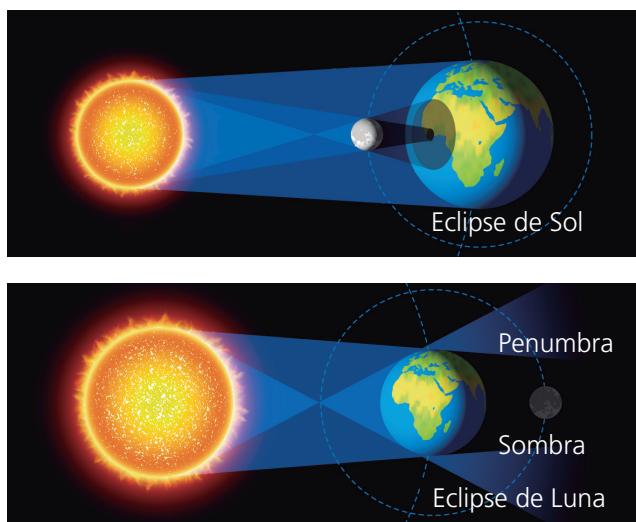


Las mareas son los cambios periódicos del nivel del mar cau-

sados por las fuerzas gravitacionales que ejercen la Luna y el Sol sobre nuestros mares y océanos. Cuando el nivel del mar sube, se denomina marea alta o pleamar, mientras que la retirada del mar se llama marea baja o bajamar. Cada 6 horas aproximadamente se produce un cambio de marea. Las variaciones del nivel del mar se originan a la vez en dos lugares opuestos, por lo que las mareas son simétricas a ambos lados de la Tierra.

5.

Los dos tipos de eclipse son:



6.

La tabla completa de definiciones de conceptos es la siguiente:

Concepto	Definición
Universo	Todo aquello que existe físicamente.
Galaxia	Gran aglomeración de estrellas, gas y polvo.
Estrella	Esfera de gases de hidrógeno y helio.
Sistema solar	Sistema planetario formado por planetas, satélites, planetoides, asteroides y cometas.
Luna	Satélite de la Tierra y único que se ve a simple vista.

## ► SOLUCIONARIO DE LAS ACTIVIDADES DE AMPLIACIÓN

### 1.

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

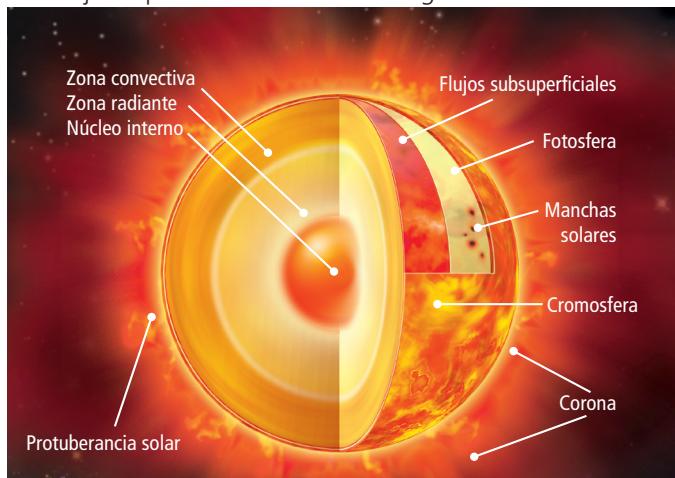
### 2.

Los dos modelos propuestos son los siguientes:

- Geocentrismo: el término “geo” significa Tierra. El modelo geocéntrico ubicaba la Tierra en el centro del universo y explicaba el movimiento aparente de los astros alrededor de la Tierra. Este modelo fue formulado por Aristóteles y completado y ratificado por Ptolomeo. Fue la teoría predominante hasta el Renacimiento.
- Heliocentrismo: el término “helio” significa Sol. Esta teoría explicaba que los movimientos de los cuerpos celestes se producían alrededor del Sol. Fue formulada por los antiguos griegos y retomada por Copérnico en el siglo XV. Este modelo explicaba con facilidad la alternancia de las estaciones en la Tierra.

### 3.

El dibujo esquemático del Sol es el siguiente:



### 4.

- Latitud: distancia que existe entre un punto cualquiera y el ecuador, medida sobre el meridiano que pasa por dicho punto. Puede ser norte o sur.
- Longitud: distancia que existe entre un punto cualquiera y el meridiano de Greenwich, medida sobre el paralelo que pasa por dicho punto. Puede ser este u oeste.

### 5.

Las capas representadas son las siguientes:

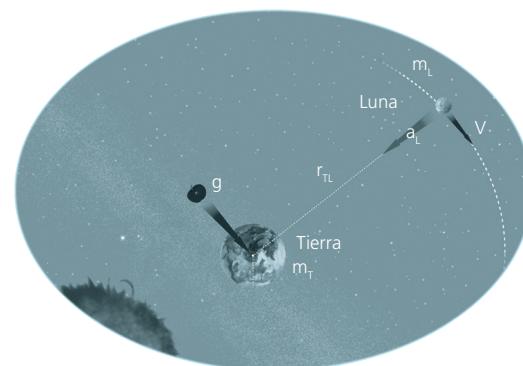


- Atmósfera: capa de gases que envuelve a la Tierra. Consta de diversas subcapas que alcanzan una altura de 800 km.
- Biosfera: conjunto de seres vivos que habitan el planeta. Incluye a todos los organismos que colonizan el resto de capas.
- Hidrosfera: capa formada por toda el agua que existe en la Tierra. Tres cuartas partes de la superficie están cubiertas por agua salada.
- Geosfera: es la parte rocosa del planeta. Está subdividida en tres subcapas de espesor variable: corteza oceánica o continental, manto y núcleo.

### 6.

La ley de gravitación universal fue enunciada por Isaac Newton (1643-1727) en su teoría de la gravitación universal: «Dos cuerpos se atraen con una fuerza directamente proporcional al producto de sus masas e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que los separa».

El dibujo explicativo es el siguiente:

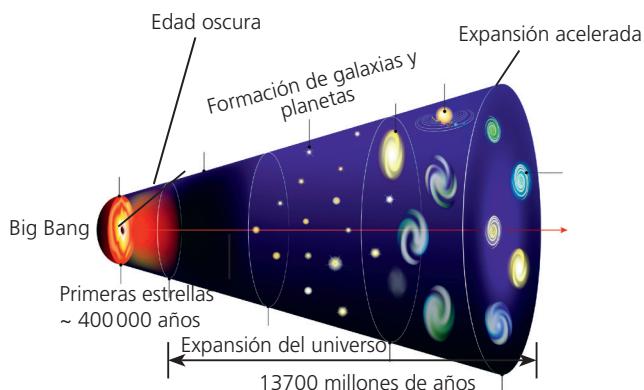


La fórmula para el cálculo de las fuerzas de gravitación es la siguiente:

$$F_G = \frac{G m_T m_L}{r_{TL}^2}$$

## ► SOLUCIONARIO DE LAS ACTIVIDADES DE REPASO

1.



2.

- a) Es la ciencia que estudia los cuerpos celestes, sus movimientos y los fenómenos relacionados con ellos. Sus estudios se basan en la información que llega a través de radiaciones electromagnéticas recogidas por aparatos astronómicos.
- b) Se llama UA a la Unidad Astronómica, es decir, a la distancia que hay entre la Tierra y el Sol (150 millones de kilómetros) 5,3 UA equivalen a 795 millones de kilómetros ( $7,95 \cdot 10^8$  km).
- c) Un año luz equivale a la distancia recorrida por la luz en un año, o sea, a unos 9,5 billones de km ( $9,46 \cdot 10^{12}$  km). 45 billones de kilómetros son 4,75 años luz.

3.

- a) Hipótesis.
- b) Experimentación.
- c) Ley-teoría.
- d) Modelo.

4.



Elípticas y lenticulares



Espirales



Espirales barradas



Irregulares

5.

Su tamaño es variable. Las más grandes se denominan supergigantes (400 veces mayores que el Sol) y las más pequeñas, enanas (una centésima del Sol).	Verdadero
El brillo está relacionado con la cantidad de energía emitida por una estrella y con la distancia a la que se encuentra.	Verdadero
El color depende de la temperatura superficial de la estrella (nuestro Sol es de tipo K).	Falso
El Sol es una estrella gigante de color naranja situada a 67 000 años luz del centro de la Vía Láctea y a 12,3 minutos luz de la Tierra ( $150 \cdot 10^6$ km).	Falso
La masa del Sol es de $2 \cdot 10^{30}$ kg, lo que supone el 99 % de toda la masa del sistema solar. Su volumen es un millón de veces más grande que la Tierra y gira sobre su eje cada 27 días terrestres.	Verdadero

6.

- a) El sistema solar es el sistema planetario formado por los planetas, planetoides, satélites, asteroides, cometas y meteoritos que orbitan de forma regular alrededor del Sol.
- b) Los meteoritos son partículas de rocas que alcanzan la superficie de la Tierra porque no se desintegran por completo en la atmósfera. Los asteroides son cuerpos rocosos irregulares que orbitan alrededor del Sol en una órbita interior a la de Neptuno.

7.



Asteroide



Meteorito

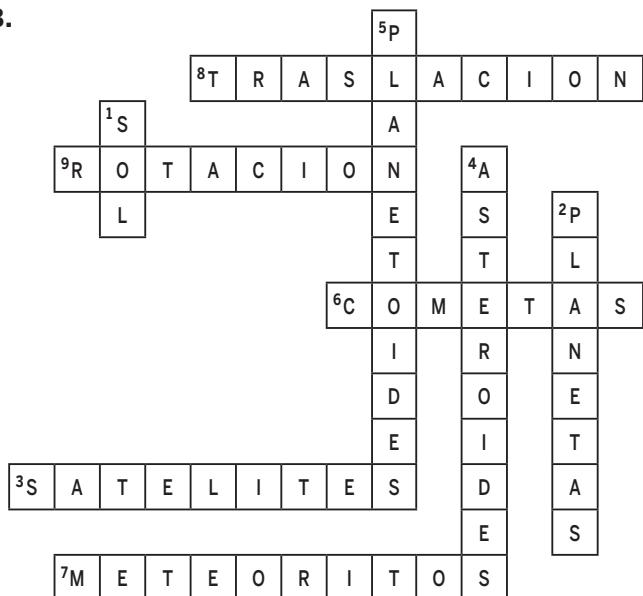


Planetaide



Cometa

8.



9.

- a) Atmósfera: es la capa de gases que envuelve a la Tierra. Consta de diversas subcapas que alcanzan una altura de 800 km.
  - b) Biosfera: es el conjunto de seres vivos que habitan el planeta. Incluye a todos los organismos que colonizan el resto de capas.
  - c) Geosfera: es la parte rocosa del planeta. Está subdividida en tres subcapas de espesor variable: corteza oceánica o continental, manto y núcleo.
  - d) Hidrosfera: es la capa formada por toda el agua que existe en la Tierra. Tres cuartas partes de la superficie están cubiertas por agua salada.

10.

- b) El eje de rotación terrestre es una línea imaginaria que pasa por los polos y que atraviesa el planeta por su centro.

11.

<b>Plano de eclíptica</b> La órbita alrededor del Sol no es una circunferencia perfecta, sino una elipse. El plano imaginario correspondiente a la órbita recibe el nombre de plano de eclíptica.	Verdadero
<b>Solsticio de invierno</b> Durante el solsticio de invierno (21-22 diciembre) el hemisferio sur está inclinado hacia el Sol, lo que hace que una mayor cantidad de rayos solares incidan sobre él (verano).	Verdadero
<b>Equinoccio de primavera</b> Durante el equinoccio de primavera (20-21 de marzo) el día no dura las mismas horas que la noche. Es primavera en el hemisferio sur y otoño en el norte.	Falso
<b>Equinoccio de otoño</b> Durante el equinoccio de otoño (22-23 de octubre): la duración del día es igual a la de la noche. Es otoño en el sur y primavera en el hemisferio norte.	Falso

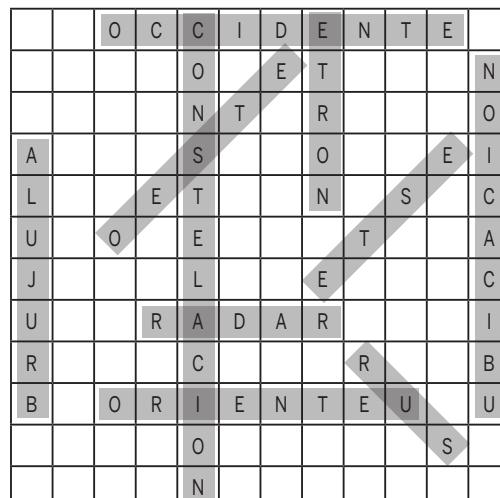
12.

- a) La Luna muestra siempre la misma cara debido a que los movimientos de rotación y traslación ocurren a la misma velocidad, es decir, se completan cada 28 días.
  - b) La cara oculta de la Luna se conoce gracias a las sondas espaciales y los viajes tripulados y no tripulados de las naves espaciales, los cuales han orbitado alrededor del satélite muchas veces.
  - c) Las fases lunares ocurren por el hecho de que la Luna se sitúa en distintas posiciones relativas a la Tierra y el Sol en su movimiento de traslación alrededor de la Tierra.

13.



14



## ► SOLUCIONARIO DE LA EVALUACIÓN DE CONTENIDOS (OPCIÓN 1)

### 1.

Decimos que el universo está en expansión debido a que las galaxias se mueven, alejándose unas de otras. Este hecho es debido al fenómeno que originó el universo, hace unos 13 700 millones de años: el Big Bang. Todo el universo estaba concentrado en un punto y, al producirse la explosión se crearon el tiempo y el espacio, a la vez que, al enfriarse, se creaba la materia, dando lugar primero a átomos y posteriormente a estrellas, nebulosas y galaxias.

### 2.

Una galaxia es una aglomeración de estrellas, gas y polvo, que se mantiene unida por fuerzas gravitatorias. Las galaxias se agrupan formando cúmulos y estos, a su vez, lo hacen en supercúmulos. El sistema solar se encuentra en un brazo (Brazo de Orión) de una galaxia espiral denominada Vía Láctea, formada por unos 200 000 millones de estrellas y con un diámetro de unos 100 000 años luz.

### 3.

El Sol orbita alrededor de la Tierra (modelo geocéntrico). La Tierra orbita alrededor del Sol (modelo heliocéntrico). Modelo propuesto por Copérnico (modelo heliocéntrico). Modelo dominante hasta el renacimiento (modelo geocéntrico). Modelo científico que explica el universo actualmente (ninguno de los dos).

### 4.

Las características indicadas en esta actividad pertenecen a los siguientes planetas:

Características	Planetas
Posee anillos.	Saturno
Tarda 165 años en completar una vuelta alrededor del Sol.	Neptuno
Es conocido como el planeta rojo.	Marte
Es el planeta más grande del sistema solar.	Júpiter
Tiene un eje de rotación paralelo a su órbita.	Urano
No posee atmósfera.	Mercurio
Se le conoce como el planeta azul.	Tierra
Su diámetro es muy parecido al de la Tierra.	Venus

### 5.

La Tierra es el tercer planeta respecto al Sol, situado a una distancia de unos 150 millones de kilómetros. Es un planeta ideal para albergar vida por tener una temperatura media

de unos 15 °C, presenta agua en los tres estados, su atmósfera es densa y contiene oxígeno, y tiene un campo magnético que lo protege de las radiaciones solares más peligrosas.

### 6.

A pesar de contar con CO<sub>2</sub> en la atmósfera, gas necesario para la fotosíntesis, no sería posible que las plantas sobreviviesen en Marte, ya que este planeta no presenta las características que permiten el desarrollo de la vida. No tiene agua líquida en superficie disponible para las plantas y tiene muy poca masa, por lo que su atmósfera es muy débil, y su temperatura media es de 40 °C bajo cero.

### 7.

Los movimientos de la Tierra son dos:

- Rotación: movimiento que realiza la Tierra al girar sobre su propio eje, de oeste a este, en sentido contrario a las agujas del reloj si lo observáramos desde un globo aerostático que sobrevolara el Polo Norte. El planeta da una vuelta completa cada 24 horas, lo que constituye un día terrestre completo.
- Traslación: movimiento que realiza la Tierra al girar alrededor del Sol a una velocidad de 108 000 km/h. Una vuelta completa dura 365 días y 6 horas, lo que se conoce como año terrestre. Cada cuatro años se suman las 6 horas, formando un día completo que se agrega al mes de febrero; así se obtiene un año bisiesto.

### 8.

Las estaciones del año son debidas a la inclinación del eje de rotación terrestre, unido al desplazamiento de la Tierra en su órbita alrededor del Sol, es decir, a su movimiento de traslación. Son contrarias en los dos hemisferios, y comienzan y finalizan en posiciones características de la órbita terrestre. Por ejemplo, en el hemisferio norte, la primavera empieza el 20 o 21 de marzo, en el equinoccio de primavera. En este momento, el día tiene la misma duración que la noche, y el eje de rotación se sitúa perpendicular al plano de la eclíptica.

### 9.

Los nodos son los puntos de corte de la órbita de la Luna con el plano de la eclíptica. Hay dos en cada órbita lunar y, cuando coinciden con las fases de luna nueva o luna llena, se producen eclipses. En la imagen observamos un eclipse de Sol, ya que vemos a la Luna situada entre el Sol y la Tierra, lo que genera una zona de sombra sobre la superficie de la Tierra.

### 10.

Las mareas se producen debido a la acción de las fuerzas gravitacionales de la Luna y el Sol sobre los mares y océanos de nuestro planeta. En un día se producen dos episodios de marea alta y dos de marea baja, debido al movimiento de rotación de la Tierra.

## ► SOLUCIONARIO DE LA EVALUACIÓN DE CONTENIDOS (OPCIÓN 2)

### 1.

Esta teoría nos indica que toda la energía del universo estaba concentrada en un punto y que, al producirse la explosión, se originaron el tiempo y el espacio, mientras que la materia se fue formando al enfriarse la energía. A esta pregunta podríamos responder que no tiene sentido, ya que antes del Big Bang no existían ni el espacio ni el tiempo, y no habría materia.

### 2.

Las principales unidades astronómicas de longitud son:

- La Unidad Astronómica (UA) equivale a la distancia media entre la Tierra y el Sol, es decir, unos 150 millones de km ( $150 \cdot 10^6$  km).
- Un año luz equivale a la distancia recorrida por la luz en un año, es decir, unos 9,5 billones de km ( $9,46 \cdot 10^{12}$  km).

### 3.

Aparece en el centro el Sol, la estrella alrededor de la que se disponen el resto de componentes del sistema solar.

Mercurio: planeta sin atmósfera, el más cercano al Sol, etc.

Venus: rotación inversa a los demás planetas, tiene el día más largo, planeta rocoso, etc.

Tierra: alberga vida, atmósfera rica en oxígeno, etc.

Luna: satélite terrestre, provoca las mareas, etc.

Marte: cuarto planeta, rocoso, atmósfera tenue, etc.

Júpiter: mayor planeta del sistema solar, gran mancha roja, planeta gaseoso, etc.

Saturno: anillos visibles desde la Tierra, menos denso que el agua, etc.

Urano: eje de rotación casi horizontal, planeta gaseoso, etc.

Neptuno: el más lejano al Sol, planeta gaseoso, fuertes vientos en superficie, etc.

### 4.

La Tierra es un planeta ideal para albergar vida debido a que:

- Tiene una temperatura media de unos  $15^{\circ}\text{C}$ .
- El agua está presente en los tres estados (sólida, líquida y gaseosa).
- Su atmósfera es densa y contiene oxígeno.
- Tiene un campo magnético que la protege de las radiaciones solares más peligrosas.

### 5.

La Tierra es el tercer planeta del sistema solar, entre Venus, que es el segundo, y Marte, que es el cuarto. Pertenece, junto a los dos ya nombrados y Mercurio, al grupo de los planetas interiores o rocosos. Todos ellos se caracterizan por estar más cercanos al Sol, tener una superficie rocosa sólida, ser de menor tamaño y localizarse en el interior del cinturón de asteroides.

### 6.

Luna llena:



En luna llena, la Luna ocupa una posición opuesta al Sol, respecto a la Tierra, aunque no en un nodo, por lo que podemos observar toda la cara visible de la Luna iluminada.

Luna nueva:



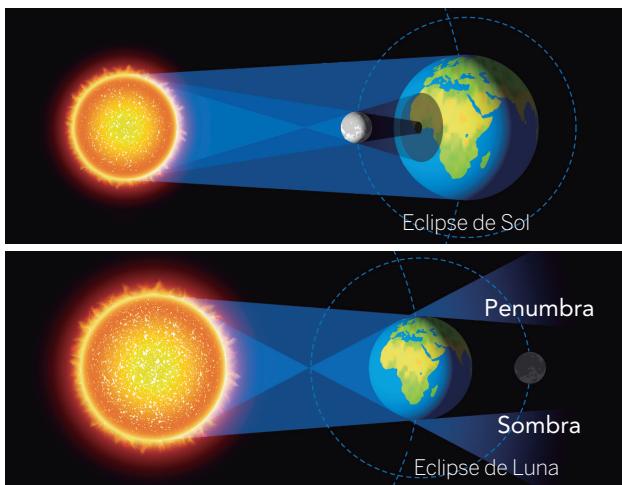
En luna nueva, la Luna ocupa una posición en línea con el Sol respecto a la Tierra, pero más cerca de él, aunque no en un nodo, por lo que la cara iluminada es la cara oculta, opuesta a la Tierra, y no podemos observar su cara visible, ya que no está iluminada.

**7.**

Las mareas son movimientos de la hidrosfera provocados por la atracción gravitatoria del Sol y la Luna sobre ella. Los ciclos de mareas se producen debido al movimiento de rotación terrestre, ya que la posición de los astros que influyen sobre las masas de agua varía muy poco a lo largo de un día, por lo que su efecto se produce sobre la misma zona. Sin embargo, al girar el planeta, esta zona va cambiando, y se aprecian así dos episodios de pleamar y otros dos de bajamar.

**8.**

En los dos tipos de eclipses, las posiciones del Sol, la Tierra y la Luna serían estas:

**9.**

Las combinaciones pueden ser diversas, y se aceptan como válidas siempre que los términos se asocien adecuadamente y las afirmaciones sean correctas. Un ejemplo podría ser: «La astrología no es una ciencia, al no basarse en el método científico, por lo que la consideramos una pseudociencia. La astronomía, en cambio, es una ciencia que, ayudada por instrumentos como el telescopio, ha permitido observar cuerpos celestes tanto de nuestro sistema solar (satélites, planetas enanos formando parte o no del Cinturón de Kuiper, etc.) como de fuera de él (las estrellas). Estas estrellas se han asociado tradicionalmente para formar figuras llamadas constelaciones, entre las que figuran las que forman el zodiaco. Aunque el modelo geocéntrico consideraba la Tierra como el centro del universo, hoy sabemos que no es así; se trata de un planeta que gira alrededor del Sol, una de las miles de millones de estrellas que forman nuestra galaxia».

**10.**

Todas las estrellas y constelaciones parecen girar alrededor de la Estrella Polar, aunque no es más que un movimiento aparente, causado por el movimiento de rotación terrestre, cuyo eje de rotación está alineado con la posición que ocupa esta estrella en nuestro cielo nocturno. Tiene importancia geográfica, ya que indica la posición del norte geográfico.

## ► SOLUCIONARIO DE LA EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS

**1.**

Ptolomeo vivió entre los siglos I y II.

Se dedicó a la astronomía y la geografía. Además, practicó la astrología como modo de predecir el comportamiento de las personas según el día de su nacimiento.

**2.**

El plinckton de Ptolomeo se utiliza para medir la altura del Sol. Los resultados dependen de la posición del planeta donde realicemos la observación debido a la inclinación del eje de rotación y la curvatura de la superficie terrestre.

**3.**

Respuesta abierta según los dibujos del alumnado.

Al amanecer se observaría que no existe sombra sobre el plinckton ya que el Sol está muy bajo en el horizonte.

Al mediodía solar, la sombra del clavo marcaría los 90° ya que el Sol se encuentra justo encima de nuestras cabezas a esa hora solar.

La hora de la medida es muy importante para determinar el movimiento aparente del Sol a lo largo del día y concluir que el Sol se eleva en el horizonte para luego descender.

**4.**

Observando la sombra del plinckton de Ptolomeo, se puede determinar la hora del mediodía solar justo cuando la sombra del clavo comience a ser más corta o desaparezca al otro lado de la escala graduada.

El plinckton no es válido para todo el día, ya que el Sol, al bajar en el horizonte, dejaría de proyectar sombra sobre la escala graduada.

**5.**

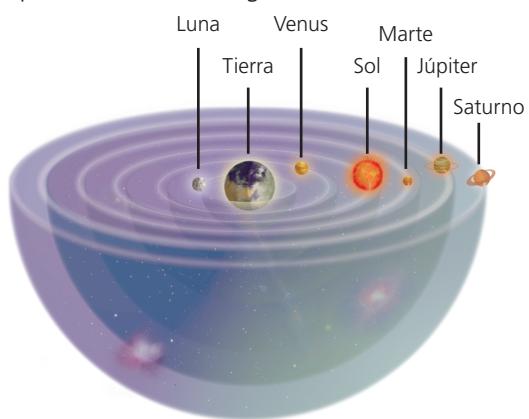
En invierno, la altura del Sol sobre el horizonte es menor, así que los resultados para la misma hora a lo largo del año serán más bajos en invierno y más altos en verano.

**6.**

La mecánica celeste es el movimiento de los cuerpos celestes en el universo.

Los cuerpos celestes involucrados son: galaxias, estrellas, planetas, planetoides, satélites, cometas y asteroides.

7. El modelo propuesto por Ptolomeo se llama geocéntrico. Su representación es la siguiente:

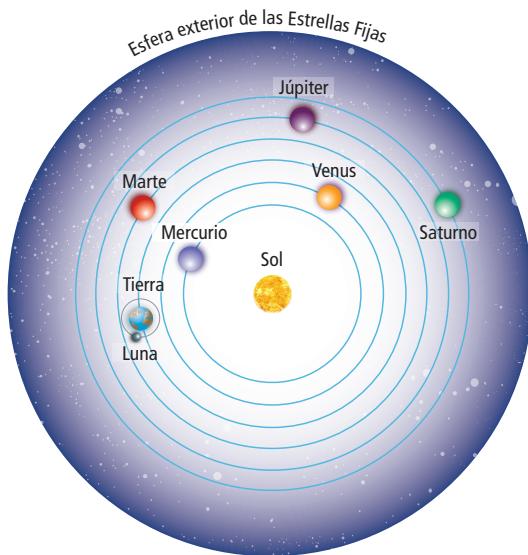


8.

El modelo de Ptolomeo fue abandonado a partir del siglo XV tras las aportaciones de Copérnico.

El modelo de Ptolomeo fue sustituido por el modelo heliocéntrico.

La representación del modelo heliocéntrico es la siguiente:



9.

Ptolomeo creía que la personalidad de una persona venía determinada por la posición de los astros en el momento de su nacimiento. Creía, además, que el comportamiento de las personas, su complejión física y sus anormalidades se encontraban bajo la influencia de los planetas y las estrellas. Respuesta abierta según las opiniones del alumnado respecto de la astrología.

10.

Respuesta abierta según las aportaciones del alumnado y en función de los instrumentos astronómicos que se seleccionen para esta actividad.

