

Guía 3



Nuestro modelo planetario

Indicadores de Desempeño

Conceptual

Identifica la fuerza gravitacional como la causa de los movimientos de los planetas e identifica el peso como la fuerza de atracción que ejerce la Tierra sobre los objetos.

Procedimental

Observa fenómenos específicos y los argumenta a partir de modelos científicos.

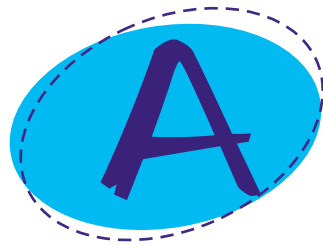
Actitudinal

Construye argumentos científicos que le permiten participar en debates sobre temas de interés general en ciencias con sus pares, como elementos de participación y construcción de comunidad.

¿QUÉ APRENDEREMOS EN ESTA GUÍA?

Hasta ahora hemos aprendido acerca del movimiento y sus clases. Además, cómo influye el movimiento interno de las placas tectónicas de la Tierra en la vida y distribución de los seres vivos. En esta guía vamos a continuar estudiando los movimientos que realiza la Tierra, pero ya no en su interior sino dentro de nuestro sistema solar y su relación con el modelo planetario.

Vamos a aprender los modelos más importantes que han surgido a lo largo de la historia y que explican el modelo planetario o forma como se distribuyen y giran los planetas en el sistema solar, específicamente nuestro planeta Tierra. Todo esto nos ayudará a ubicarnos en el universo y entender porque tenemos un calendario y un horario para organizar nuestras actividades.



Vivencia

Sabías que...

Una leyenda popular cuenta que mientras Isaac Newton meditaba debajo de un árbol de manzanas, le cayó en la cabeza un fruto del mismo. Ante ese caso fortuito, comenzó a pensar por qué la caída de los cuerpos hacia la tierra y no hacia arriba, lo que parecía una pregunta tonta.

A partir de allí se considera que probando que todo lo que se arrojaba hacia "arriba" retorna hacia "abajo" surgió la teoría de que la tierra ejerce una fuerza que atrae los cuerpos: la fuerza de gravedad. Sin embargo, Newton pensaba que esta fuerza no se limitaba sólo a la Tierra.

TRABAJO INDIVIDUAL

TE HAS PREGUNTADO...

1. Cuando nos levantamos parece que el Sol está posicionado en el este y cuando está terminando el día parece que se oculta por el oeste. Algo parecido ocurre con la Luna, nos da la sensación que se desplaza de un lugar a otro cuando nos detenemos a mirarla, pero... ¿esto será cierto?, ¿qué nos dice

nuestra experiencia y saberes anteriores?

Teniendo en cuenta estas situaciones de mi vida cotidiana, respondo en mi cuaderno las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son las clases de movimiento que considero o conozco, sigue el planeta Tierra?, ¿por qué no los percibo?
- ¿Es posible que el Sol y la Luna giren en torno a la Tierra?, ¿por qué?
- ¿Qué implicaciones tendrán los movimientos de la Tierra en el uso de calendarios (días, meses y años) y horarios?

2. Analizo la siguiente situación:

“En el polo norte existen 6 meses de noche y 6 meses de día”.

3. Teniendo en cuenta lo anterior, escribo en mi cuaderno si considero que esta situación es posible o no y por qué. Si considero que es posible, dibujo cómo sería el movimiento y posición de la Tierra con respecto al Sol que harían de esta situación algo real.

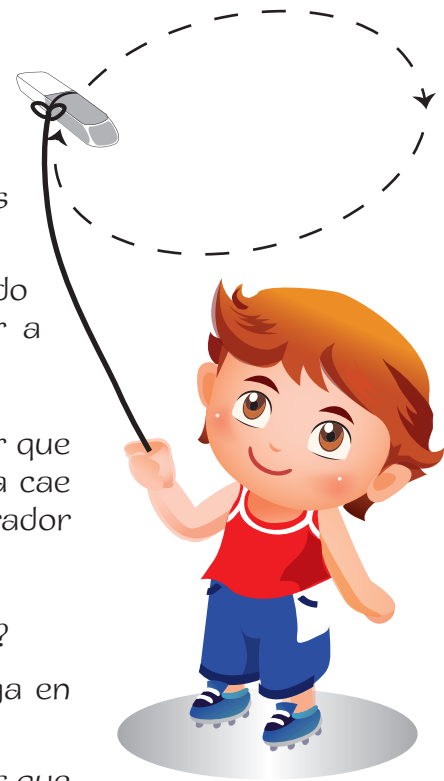
TRABAJO POR PAREJAS

4. Realicemos el siguiente ejercicio:

- Tomamos un borrador u otro objeto liviano.
- Lo amarramos a un cordón o cuerda.
- Lo ponemos sobre nuestra cabeza y lo hacemos girar:
- Hacemos que siga girando por un buen rato aplicando un poco de fuerza (con cuidado para no lastimar a nadie).

5. Si hemos realizado bien el ejercicio, hemos podido notar que cuando dejamos de aplicar fuerza sobre la cuerda, ésta cae al piso junto con el borrador. Supongamos que ese borrador era la Tierra girando:

- ¿Por qué creemos que la Tierra no cae en el espacio?
- ¿Qué fuerza podrá hacer que la Tierra se mantenga en una órbita y se mueva? Explicamos.
- Dibujamos en nuestros cuadernos cómo imaginamos que se mueve la Tierra en el Sistema Solar y por qué no sale

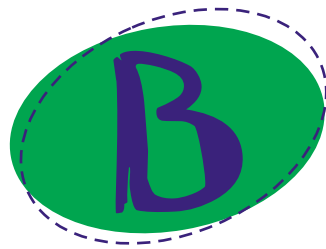


- disparada sin rumbo por el espacio.
6. A lo largo de la historia, muchos científicos han propuesto diversos modelos planetarios; es decir, trayectoria que siguen los planetas cuando giran en el Sistema Solar y alrededor de quién lo hace.

Teniendo en cuenta lo anterior, escribimos y dibujamos en nuestros cuadernos cuáles son los modelos planetarios que conocemos o nos han enseñado en grados anteriores.

MOMENTO DE SOCIALIZACIÓN

7. Con el objetivo de construir conocimiento y comunicar nuestras ideas, compartimos con nuestros compañeros y



Fundamentación Científica

profesor(a) las actividades realizadas en los puntos anteriores.

TRABAJO EN EQUIPO

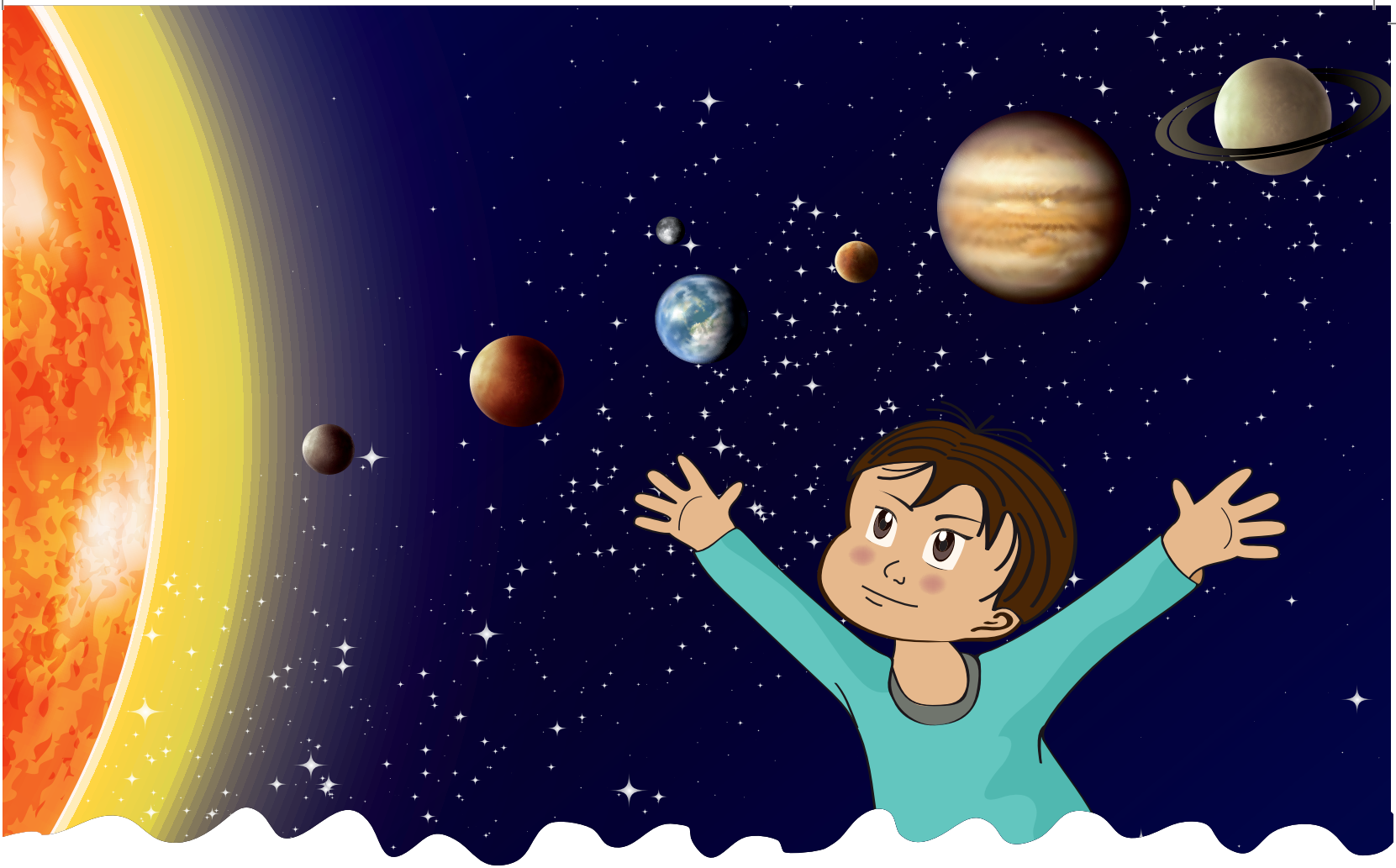
1. En grupos de tres personas, leemos con atención la lectura de la fundamentación científica en la que aprenderemos cosas nuevas.
2. Realizamos en nuestros cuadernos un mapa conceptual que sintetice la lectura y que evidencie nuestras comprensiones sobre el tema. Escribimos las dudas que tengamos para

Modelo planetario y fuerza gravitacional

resolverlas al final con nuestro profesor(a).

¿Alguna vez te has preguntado dónde estás parado?

Supongamos que vivimos en la ciudad de Medellín, esa es la ciudad, ubicada en el Departamento de Antioquia, el cual está en un país llamado Colombia, que se encuentra en el continente Americano del planeta Tierra. Este planeta está ubicado en el sistema Solar que se encuentra en una galaxia llamada la Vía Láctea, que es una pequeña porción del



Universo... ¿Ahora estás ubicado?

Ahora bien, ya sabemos que lugar ocupamos en el Universo, ahora hablemos sobre nuestro planeta Tierra y sistema solar.

Muchos dicen que el Sol sale por el Este y se oculta por el Occidente; sin embargo, en la escuela nos enseñaron que es la Tierra la que se mueve y no el Sol... entonces, ¿por qué percibimos lo contrario?

Actualmente, se acepta que la Tierra se mueve alrededor del Sol y gira sobre su propio eje; no obstante, esos movimientos son imperceptibles al hombre... ¿Por qué no los percibimos? Pues la respuesta es sencilla; la Tierra rota con una rapidez de 1.600 km/h. Esa rapidez es constante y nosotros no la sentimos porque al hacer parte del planeta nos movemos (rotamos) con esa misma rapidez y, por esa razón, no percibimos ningún cambio o sensación de movimiento... ¿Recuerdas el movimiento relativo de los cuerpos?

Piensa en esto: vas en un auto a gran rapidez (que debe ser constante) si miras por la ventana tendrás la sensación de que lo está afuera se mueve pero tú no. Lo mismo sucede con la Tierra, como se mueve a una gran rapidez constante no la percibimos. Sin embargo, si la Tierra desacelerara inesperadamente, saldríamos expulsados hacia el espacio exterior a una rapidez de 1.600 km/h... ¿Terrible no? Pero no te preocupes, eso no sucederá por ahora. Es así como la Tierra se mueve en el Universo.

¿Cuáles son los movimientos de la Tierra?

Nuestro planeta presenta dos movimientos, los cuales son periódicos; es decir, que la Tierra se mueve a intervalos iguales de tiempo; así que la rapidez y aceleración son constantes. La aceleración con la que se mueve la tierra no cambia, lo que cambia es el sentido en el que se mueve, pues no es un movimiento recto.

Los movimientos de nuestro planeta son:

a. *Rotación*

Consiste en el movimiento del planeta Tierra sobre su propio eje; es decir, sobre sí misma a lo largo de un eje imaginario, denominado eje terrestre. Este movimiento tarda 24 horas, por lo cual manejamos

el concepto de un día, en el cual una parte del planeta le da la cara al Sol y otro no; así pues tenemos día y noche.

Para ampliar este tipo de movimiento podemos recurrir a las guías de Ciencias Sociales donde se explican con gran detalle.

Los científicos aseguran que todos los planetas tienen movimiento de rotación, pero la rapidez a la que lo hacen no es la misma. Se sabe que Venus es el único planeta del Sistema Solar que gira en el sentido inverso al resto de planetas, y su rotación es la más lenta de todas, pero no se sabe por qué.

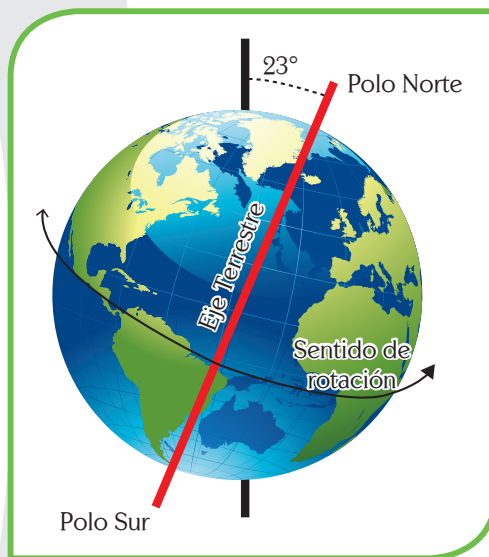


Figura 1: Movimiento de rotación de la Tierra.

b. *Traslación*

Consiste en el movimiento que hacen los planetas alrededor del Sol sobre una órbita (trayectoria que sigue un cuerpo) elíptica (no circular). El planeta Tierra tarda 365 días con 6 horas en trasladarse alrededor del Sol; esas 6 horas se acumulan cada año, transcurridos 4 años se convierte en 24 horas (1 día). Por esa razón, cada cuatro años hay un año que tiene 366 días, al que se denomina año bisiesto.

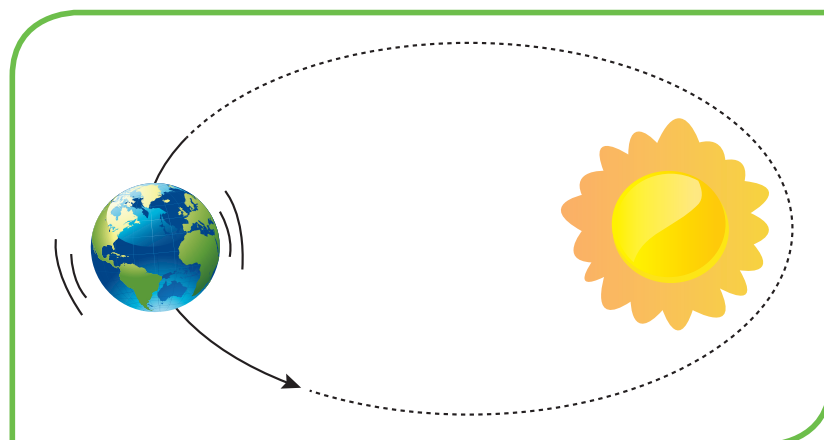


Figura 2: Movimiento de traslación de la Tierra.

Sobre los demás planetas no se sabe con exactitud cuánto tardan en girar alrededor del Sol, aunque se tienen unos datos aproximados que se presentan en la siguiente tabla:

Planeta	Tiempo que tarda en dar la vuelta al Sol
Mercurio	88 días
Venus	225 días
Tierra	265 días
Marte	1 año y 322 días
Júpiter	11 años y 314 días
Saturno	29 años y 168 días
Urano	84 años y 4 días
Neptuno	164 años y 298 días

Gracias al movimiento de traslación de la Tierra existen en algunas regiones las estaciones del año: invierno, verano, otoño y primavera.

Para explicar este tema, debemos revisar las guías de Ciencias Sociales donde se explican los meridianos, los paralelos y el Ecuador terrestre.

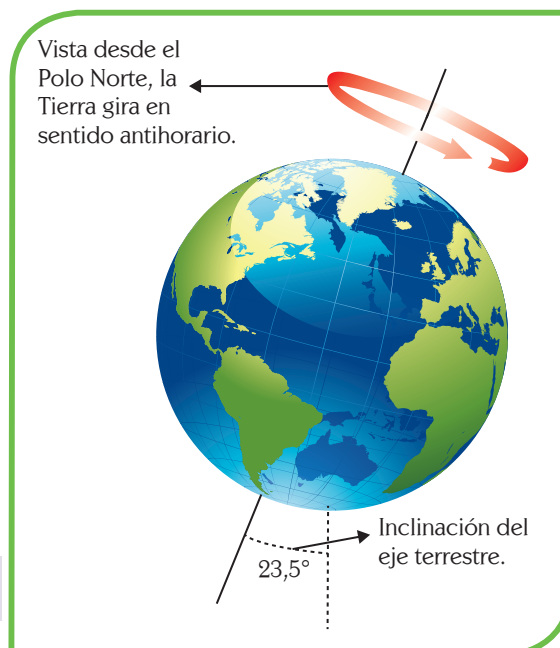
Las estaciones se deben a la inclinación del eje de la Tierra, lo que hace que algunas regiones reciban diferentes cantidades de luz solar y dependiendo de la intensidad con la que lleguen se dan las estaciones. No obstante, en las regiones ecuatoriales de la Tierra, las estaciones sólo son dos: seca y lluviosa, como es el caso de Colombia.

Pero... ¿por qué si la Tierra tiene estos movimientos y de ellos depende el día y la noche, los meses y el año, en los polos norte y sur el día dura 6 meses y la noche otros 6?

El eje en que gira la Tierra no es vertical, sino que presenta una inclinación de aproximadamente 23° como se observa en la figura 3.

Debido a esta inclinación, la parte de arriba (Polo Norte), siempre queda del lado del sol durante la mitad del movimiento de traslación, mientras que la parte de abajo (Polo Sur) siempre está en el lado oscuro. Sólo hasta que llega a la mitad del movimiento de traslación cambia de lado, ahora el polo sur está en el lado donde da el sol, y el polo norte queda a oscuras.

Figura 3: Inclinación del eje terrestre.



Bueno hasta ahora todo está claro, pero... ¿por qué la Tierra no se cae y siempre está girando alrededor del Sol?, ¿qué hace que no salga despedida de su órbita hacia el espacio sin rumbo fijo?

Como sabemos todos los cuerpos tienen masa, y gracias a ella estos tienen una propiedad llamada gravedad. Esta propiedad genera que dos o más cuerpos con masa interactúen dando como resultado que se atraigan entre ellos. A esta interacción atractiva se le conoce como fuerza gravitacional. Todo cuerpo genera fuerzas atractivas sobre otros que se encuentren cerca para interactuar, a este fenómeno se le conoce como campo gravitacional. Si un cuerpo posee una masa grande la atracción será grande, pero si su masa es pequeña, la atracción será pequeña.

El Sol es una estrella gigante; es decir, tiene una masa muy grande y atrae los planetas y cuerpos celestes cercanos. Gracias a que los planetas tienen rotación y se atraen entre ellos, estos giran a su alrededor y no chocan con él, manteniendo un equilibrio en nuestro sistema solar.

Los planetas giran en una órbita elíptica alrededor del Sol debido a la fuerza gravitacional que ejerce este sobre ellos, haciendo que estos giren y no que se desplacen libremente por el Universo o choquen entre ellos.

Para explicar mejor esto:¹ el estado natural de los planetas no es el reposo, sino un movimiento constante en línea recta; es decir, si no hubiese gravedad ni ninguna otra fuerza que actuara sobre ellos, los planetas se moverían en línea recta y a una velocidad constante para siempre... o hasta que chocasen con otro cuerpo.

La fuerza de la gravedad rompe esa inercia y desvía al planeta de su trayectoria recta. Si no fuera por la atracción de la gravedad los planetas que giran en torno al Sol, simplemente saldrían disparados, pero gracias a sus masas y al equilibrio debido a las fuerzas centrípeta (la que los hala hacia el sol) y centrífuga (en dirección opuesta al sol) los planetas permanecen en sus órbitas.

Todo lo anterior se sabe gracias a un gran físico llamado Isaac Newton, quien postuló la Ley de gravitación Universal que dice:

“Toda masa atrae a las demás masas con una fuerza que, para dos masas cualesquiera, es directamente proporcional al producto de las masas e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que las separa”.

¿Qué qué?

No te asustes, esa Teoría, no es más que una ley física que describe la interacción gravitatoria entre distintos cuerpos con masa. Ésta fue presentada por Isaac Newton en su libro *“Philosophiae Naturalis Principia*

¹ Tomado y adaptado de:
¿Por qué orbitan los planetas?
Recuperado de <http://www.astrofia.com/solar/orbital.htm>.

Mathematica”, publicado en 1687, donde establece por primera vez una relación cuantitativa (deducida empíricamente de la observación) de la fuerza con que se atraen dos objetos con masa.²

Ese enunciado sólo significa que la fuerza con que un cuerpo atrae a otro depende de su masa y de la distancia entre ellos. Por ejemplo, si aplicamos esta ley entre los planetas del Sistema Solar con respecto al Sol, tendremos, que mientras menor sea la distancia entre estos (Sol y el planeta) la fuerza de atracción gravitacional será mayor; pero si se alejan entre sí, la atracción gravitacional va disminuyendo.

¿Y si la Tierra y demás planetas son atraídos por el Sol gracias a la fuerza gravitatoria, por qué dicen que en el espacio no hay gravedad?

Decir que el espacio está en condiciones de ingravidez; es decir, ausencia de gravedad, no es del todo cierto.

La idea de que el espacio está en condiciones de ingravidez, proviene probablemente del hecho que los astronautas “flotan” en el espacio. De hecho, muchas personas dicen que si quitáramos todo el aire de una habitación completamente sellada flotaríamos, porque en el vacío no hay gravedad. ¡Esto es completamente absurdo, mentira!

En el espacio si hay gravedad, de hecho, como vimos anteriormente los planetas son atraídos por el Sol debido a esa fuerza. Además, para flotar se necesita un fluido, por ejemplo nosotros flotamos en el agua o los globos en el aire; así que es incorrecto decir que los astronautas flotan en el espacio.

Lo que sucede en realidad es que los astronautas (o satélites) caen “de costado” hacia el planeta, lo que los mantiene en órbita (igual que los planetas) y con una sensación de no tener peso.³

Y... ¿Qué es el peso y qué relación tiene con la fuerza gravitacional?

El peso es la relación entre la masa de un cuerpo y la acción de la gravedad; es decir, que el peso es la fuerza que ejerce la gravedad sobre un cuerpo. En nuestro caso, es la fuerza que ejerce la gravedad de la Tierra sobre algún objeto con masa.

La diferencia entre masa y peso, es que el peso es la fuerza que ejerce un cuerpo con masa sobre otro. La masa sigue siendo la misma sin importar la cantidad de fuerza que se le imponga. Esto nos permite diferenciar la masa del peso, pues el peso depende de la cantidad de masa y de la gravedad.



Fuente: <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/88/Astronaut-EVA.jpg>

² Tomado y adaptado de: Campos, F. (2012, 17 de septiembre). ¿Hay gravedad en el espacio? Recuperado de <http://www.cosmonoticias.org/hay-gravedad-en-el-espacio/>

Para comprender mejor lo anterior, pensemos en los astronautas que viajan a la Luna. La Tierra tiene una masa mayor que la masa de la Luna; por lo tanto, esta última tiene una atracción gravitacional más débil que nuestro planeta. Por esa razón, un astronauta en la Luna es más liviano (seis veces menos) que en la Tierra y, si pesa 60 kg en nuestro planeta, en la Luna pesará 10 kg; sin embargo, la masa seguirá siendo la misma

¡Bueno después de todo esto podemos pasar a conocer nuestro modelo planetario actual!

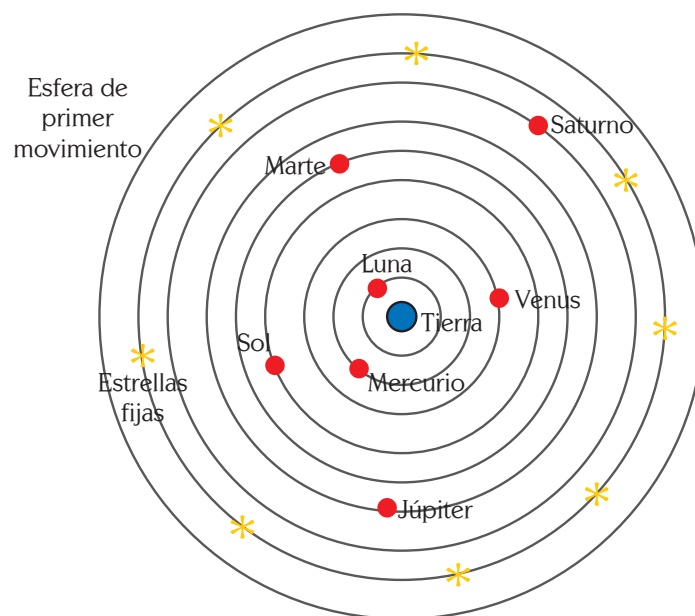
El nombre de modelo planetario se refiere a la forma como está organizado el sistema solar en el que nos encontramos y la relación en que los cuerpos celestes describen su trayectoria.

Actualmente, se acepta que los planetas giran alrededor del Sol como lo propuso Nicolás Copérnico, pero para aceptar este hecho tuvieron que pasar muchísimos años. A lo largo de la historia muchos científicos han buscado explicar los movimientos de los planetas, especialmente los de la Tierra y se han elaborado modelos para tratar de explicar la organización del Sistema Solar. Los modelos planetarios más importantes en la historia de la humanidad se resumen a continuación:

a. ***Modelo Aristotélico (Siglo IV a.C.)***

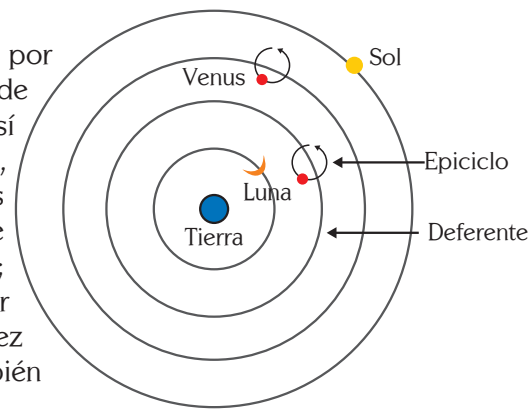
Propuesto por el filósofo y científico Aristóteles, intentaba explicar el mundo desde la filosofía, lo que parecía ser mera especulación.

Aristóteles propuso que la Tierra era redonda y que era el centro del universo y los planetas giraban alrededor de ella en órbitas circulares. Además, las estrellas estaban fijadas en una esfera alrededor de la Tierra. Era una teoría geocéntrica; es decir, la Tierra como centro del Universo.



b. **Modelo Ptolemaico (Siglo II d.C.)**

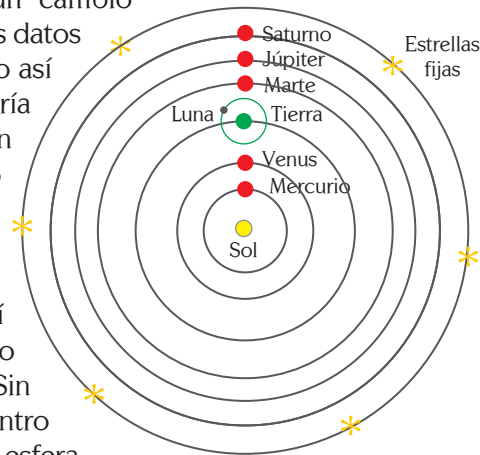
El modelo geocéntrico de Aristóteles duró por mucho tiempo, pero algunos científicos, a partir de observaciones comenzaron a cuestionarlo. Fue así como Claudio Tolomeo (astrónomo y matemático), complementó este modelo introduciendo los conceptos de epiciclo y deferente: Un planeta se caracteriza por tener dos movimientos ligados; uno de ellos es un epiciclo o trayectoria circular alrededor de un punto central, el cual a su vez gira en torno de la Tierra en una trayectoria también circular denominada deferente.³



c. **Modelo Copernicano (1543)**

Nicolás Copérnico analizó detenidamente el modelo de Tolomeo y mostró que los movimientos planetarios se explicaban mejor atribuyendo una posición central al Sol y no a la Tierra. De allí surge la teoría heliocéntrica (el Sol como centro del Universo).

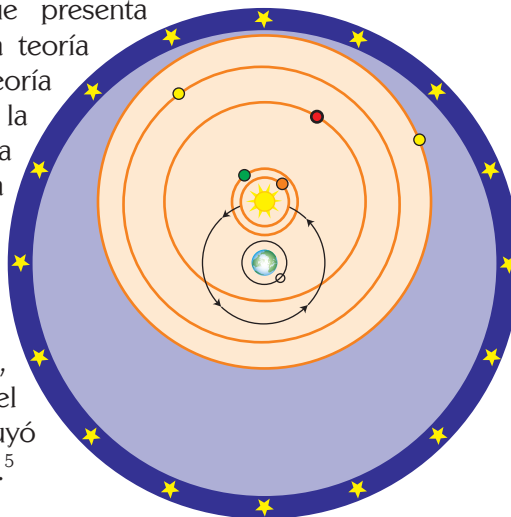
Este cambio que realizó Copérnico no fue un cambio caprichoso ni filosófico, sino que él se basó en los datos astronómicos llegados de la antigüedad, llegando así a plantear su modelo. Ahora su modelo, no difería mucho del de Tolomeo, en él los planetas seguían ejerciendo el mismo tipo de trayectorias, sólo que ahora el Sol estaba en el centro del Universo y las estrellas estaban alejadas infinitamente.⁴



Copérnico estableció que la Tierra gira sobre sí misma una vez al día, y que tardaba una vez al año en dar una vuelta completa alrededor del Sol. Sin embargo, aún mantenía la idea de las esferas dentro de las cuales se encontraban los planetas y la esfera exterior donde estaban inmóviles las estrellas.

d. **Modelo de Tycho Brahe (1570 a 1600)**

El sistema del Universo que presenta Tycho es una transición entre la teoría geocéntrica de Tolomeo y la teoría heliocéntrica de Copérnico. En la teoría de Tycho, el Sol y la Luna giran alrededor de la Tierra inmóvil, mientras que Marte, Mercurio, Venus, Júpiter y Saturno girarían alrededor del Sol. Esta idea la asumió con las observaciones de las estrellas, las cuales siempre veía en el mismo lugar, por eso concluyó que la Tierra no podía moverse.⁵



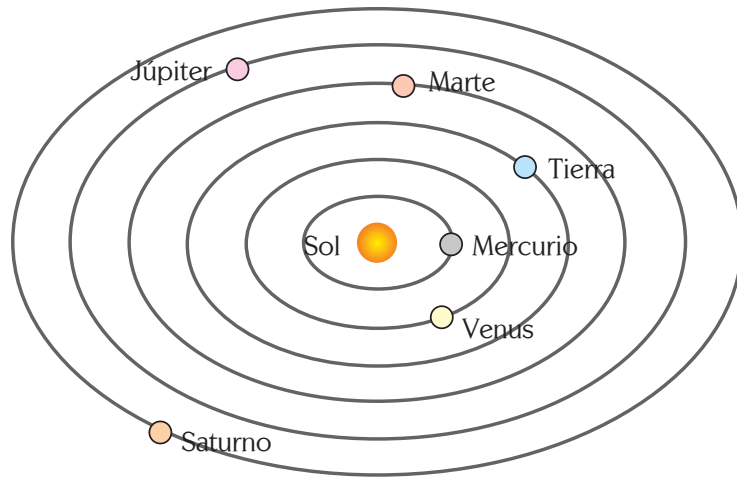
³ Tomado y adaptado de: Modelos astronómicos. Recuperado de http://rincondelvago.com/modelos-astronomicos_1.html.

⁴ Tomado y adaptado de: Tonelli, J. y José, L. (2009m 06 de diciembre). Los modelos planetarios y su evolución (I) [web log post]. Recuperado de <http://temasdeciencia.blogspot.com/2009/12/los-modelos-planetarios-y-su-evolucion.html>.

⁵ Tomado de: Tycho Brahe. Wikipedia la enciclopedia libre. Recuperado de http://es.wikipedia.org/wiki/Tycho_Brahe.

e. **Modelo de Galileo Galilei (1610)**

Galileo Galilei encontró pruebas a favor de la teoría de Copérnico al construir un telescopio, con el cual describió las fases de Venus; esto indicaba que éste se movía alrededor del Sol y no de la Tierra. También descubrió cuatro lunas girando alrededor de Júpiter, los anillos de Saturno y las manchas solares. Así pues, Galileo fue el primero astrónomo en tener una idea de la vía Láctea y el Sistema Solar.



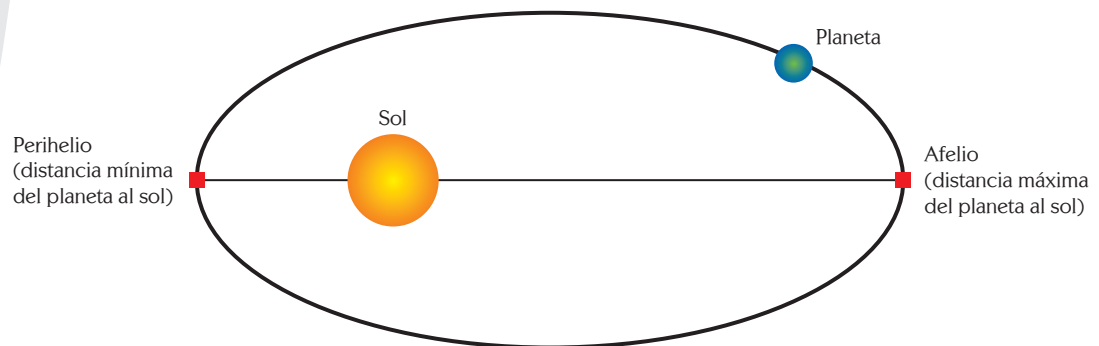
f. **Modelo de Kepler (1609 a 1619)**

Johannes Kepler (astrónomo y matemático alemán), discípulo de Tycho, propuso las leyes que describen el movimiento de los cuerpos celestes.

Kepler planteó que el Sol ejerce una fuerza que impulsa a los planetas alrededor de sus órbitas. Usando los datos de Brahe se dio cuenta que las órbitas de los planetas no son circulares sino elípticas y que los planetas giran a diferentes velocidades.

Así Kepler enunció tres leyes:

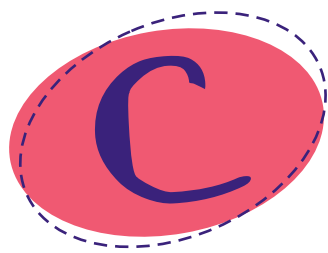
- 1ra ley: Todos los planetas giran alrededor del Sol en órbitas elípticas.
- 2da ley: La línea entre el Sol y un planeta recorre áreas iguales en tiempos iguales.
- 3ra ley: Mientras más lejano un planeta del Sol, más tarda en completar su órbita.



El modelo de Johannes Kepler es el modelo que se acepta actualmente, pero... ¿realmente será este nuestro modelo planetario?, ¿llegará otro astrónomo a refutar esta teoría?, ¿tú qué piensas?

TRABAJO CON EL PROFESOR

3. Con las inquietudes consignadas en nuestros cuadernos realizamos una mesa redonda para que nuestro profesor(a) aclare las dudas.
4. Solicitamos a nuestro profesor(a) que amplíe un poco el tema y haga algunos ejemplos o demostraciones específicas.



Ejercitación

TRABAJO POR PAREJAS

Hemos hablado mucho acerca de la fuerza gravitacional como la responsable de la atracción entre los cuerpos y el movimiento de los planetas en una órbita a alrededor del Sol. Además, el planeta Tierra al ser un cuerpo con masa, atrae hacia ella otros objetos: mesas, sillas, bolígrafos e incluso a nosotros mismos.

La realidad es que nosotros no caemos, sino que somos atraídos por la Tierra. Como la masa del planeta es grande y la nuestra es despreciable comparada con la de ella, somos atraídos hacia el piso y por eso es que caminamos y todos los objetos caen hacia abajo y no hacia arriba.

1. Teniendo en cuenta nuestras comprensiones sobre la fuerza gravitacional y lo estudiado durante la fundamentación científica, respondemos en nuestros cuadernos las siguientes preguntas:
 - a. ¿Por qué razón en el planeta Tierra todo lo que sube tiene que caer? Explicamos.
 - b. ¿Cuál es la relación del peso con la fuerza de gravedad?
 - c. ¿Cómo podríamos explicar que la gravedad es la causante del movimiento de los planetas? Escribimos un texto de mínimo 10 renglones.
 - d. ¿La fuerza gravitacional será igual en la Luna que en la Tierra?, ¿por qué?
 - e. ¿Si tuviéramos que explicar este tema a otros compañeros cómo le explicaríamos la fuerza que ejerce la Tierra sobre todos los objetos que existen? Tratamos de diseñar una analogía para explicar el tema.

2. Explicar la fuerza gravitacional no es un tema sencillo, pero modelar gráficamente es mucho más fácil. Diseñamos un esquema, dibujo o caricatura que explique la función de la gravedad en el Universo. Para esta actividad nos dirigimos al centro de recursos de aprendizaje (CRA) y buscamos los elementos necesarios para realizarla en una cartelera.

TRABAJO INDIVIDUAL

3. Durante la fundamentación científica estudié que el planeta Tierra presenta dos tipos de movimiento. Esto tiene mucha relación con los conceptos abordados en la guía 1 sobre el movimiento físico de los cuerpos.

Teniendo en cuenta lo anterior, desarrollo las siguientes actividades en mi cuaderno:

- a. Explico el tipo de trayectoria que sigue el planeta Tierra en el sistema solar:
 - b. Describo los movimientos de rotación y traslación del planeta Tierra y sus implicaciones para nosotros.
4. El modelo planetario aceptado por la comunidad científica en la actualidad es el de Johannes Kepler; sin embargo, cuando estudio este tema debo revisar otros modelos. Todo esto es importante porque la ciencia tiene una historia y cada concepto tiene un origen y una evolución. Así pues, si conozco la historia de los modelos planetarios yo podría plantear mi teoría refutando o apoyando algunas de las ya existentes.

Escribo en mi cuaderno una teoría o modelo planetario (diferente a las vistas en la lectura de la fundamentación científica) o refuto y apoyo algún modelo. Para esto debo apoyarme en la lectura y tener buenos argumentos.

MOMENTO DE SOCIALIZACIÓN

5. Comparto con mis compañeros y profesor(a) los modelos propuestos o las refutaciones y apoyos a los modelos existentes. Creamos una mesa de diálogo y conversamos sobre los mejores argumentos.

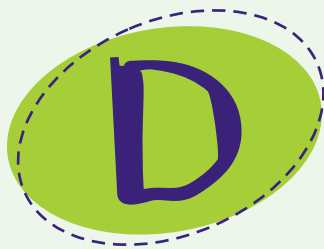
¡Hago un seguimiento a mis comprensiones!

6. Para evaluar y regular mis aprendizajes respondo en mi cuaderno las siguientes preguntas:

- a. ¿Qué conceptos me han dado más dificultad y por qué?
 - b. ¿Cuál fue el concepto que comprendí más fácilmente?, ¿por qué lo considero así?
 - c. ¿Cómo puedo relacionar estos conceptos con mi vida cotidiana? Explico.
7. Presento esta actividad a mi profesor(a) para que me ayude a superar mis dificultades y para que valore lo que he aprendido.

TRABAJO EN EQUIPO

8. Por subgrupos de tres personas nos dirigimos al centro de recursos de aprendizaje (CRA) y conseguimos todos los materiales posibles como papel, alambre, bolas de icopor o pelotas pequeñas, entre otras para realizar una maqueta o modelo sobre el modelo planetario actual. Diseñamos la maqueta y en una de las actividades de conjunto explicamos cómo actúa la gravedad en dicho modelo y qué trayectoria siguen los planetas.
9. Con todas las maquetas elaboradas hacemos un concurso y elegimos las dos mejores para hacer una exhibición en el centro de recursos de aprendizaje (CRA) durante una semana.



Aplicación

TRABAJO CON MI FAMILIA

1. Realizo con mi familia la siguiente práctica:
 - a. Tomo un objeto como una piedra.
 - b. Con mucho cuidado la lanzo hacia arriba y luego hacia los lados.

Solicito a mis familiares que presten atención a la dirección que toma la piedra después de lanzarla hasta el final. Teniendo en cuenta esta actividad, les invito a responder las siguientes preguntas, tomo nota de sus respuestas y las escribo en uno de los instrumentos de gobierno para luego compartirlas en clase:

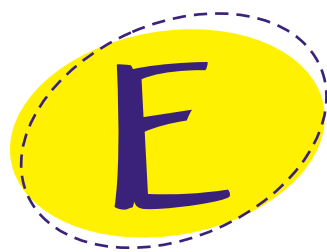
- a. ¿Cuál es la posición final del objeto?
 - b. ¿Por qué el objeto siempre cae al piso?
 - c. ¿Cómo puedo explicar que todo lo que sube cae nuevamente?
 - d. ¿Por qué razón aunque tire el objeto hacia un lado cae al piso?
2. Después que mi familia me ayude a responder las preguntas les explico qué es la fuerza gravitacional. Luego explico en mi cuaderno de qué manera les expliqué el tema a ellos.

TRABAJO INDIVIDUAL

3. Teniendo en cuenta todo lo que he aprendido en esta guía, realizo en mi cuaderno un texto, explicando las razones por las cuales cada uno de los modelos planetarios estudiados fue sustituyendo al anterior y por qué el de Kepler no ha sido cambiado.
4. En máximo 15 renglones, escribo en mi cuaderno cómo puedo aplicar todos los conocimientos adquiridos en esta guía a mi vida cotidiana.
5. Explico en mi cuaderno cuál es la diferencia entre decir que un astronauta flota a un astronauta camina en el espacio. Socializo mi trabajo en clase.

TRABAJO CON EL PROFESOR

6. Presento mi trabajo al profesor(a) para su valoración.



Complementación

TRABAJO EN EQUIPO

1. Leemos con atención la siguiente lectura complementaria:

¡Plutón ya no es un planeta!⁶

La Unión Astronómica Internacional (UAI) excluyó en Praga a Plutón como un planeta de pleno derecho del Sistema Solar, tras largas e intensas controversias sobre esta resolución.

El gran perjudicado de este nuevo orden cósmico es el polémico Plutón, cuyo pequeño tamaño ha llevado a los miembros de la IAU a excluirlo definitivamente de su nueva definición de planeta. Así que el Sistema Solar tiene 8 planetas y no 9.

Tras ser conocido como un planeta por derecho durante decenas de años, Plutón deberá conformarse con su nueva denominación de “planeta enano”.



Fuente: http://desdelespolondeorion.files.wordpress.com/2010/10/poor_pluto.jpg

¿Qué es un planeta?

Según la resolución adoptada, precedida por dos años de debates y diez días de controvertidas sesiones en la capital checa, resolvió que los planetas y sus cuerpos en nuestro Sistema Solar se definen en tres categorías, de la siguiente manera:

• Primera categoría

“Un planeta es un cuerpo celeste que está en órbita alrededor del Sol, que tiene suficiente masa para tener gravedad, propia para superar las fuerzas rígidas de un cuerpo de manera que asuma una forma equilibrada es decir, redonda.

• Segunda categoría

“Un planeta enano es un cuerpo celeste que está en órbita alrededor del Sol, que tiene suficiente masa para tener gravedad propia para superar las fuerzas rígidas de un cuerpo de manera que asuma una forma equilibrada; es decir, redonda y que no es un satélite.”

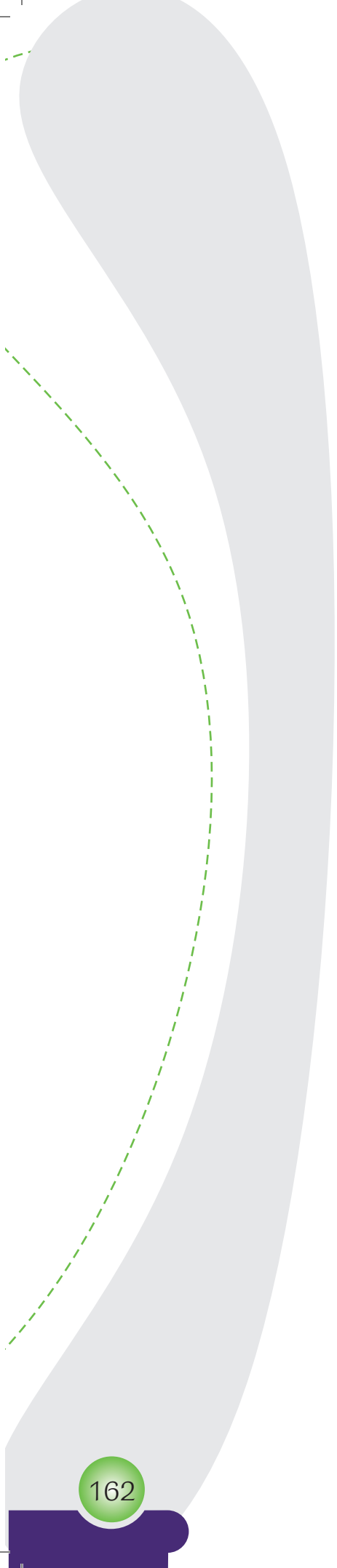
• Tercera categoría

“Todos los demás objetos que orbitan alrededor del Sol son considerados colectivamente como “cuerpos pequeños del Sistema Solar”.

2. Teniendo en cuenta la lectura anterior; respondemos en nuestros cuadernos las siguientes preguntas:

a. ¿Por qué razón o razones Plutón ya no es un planeta?

⁶ Tomado y adaptado de: EFE. (2006, 24 de agosto). Plutón deja de ser un planeta del sistema solar. 20minutos.es Recuperado de <http://www.20minutos.es/noticia/147557/0/sistema/solar/pluton/>.

- 
- b. ¿Si Plutón es un planeta enano ejercerá fuerza gravitacional sobre algún objeto?, ¿por qué?
 - c. ¿Considerando que Plutón es muy pequeño, será que el Sol ejercerá fuerza gravitacional sobre él? Explicamos.
 - d. ¿Qué implicaciones tiene para el Sistema Solar o para nosotros que Plutón ya no sea un planeta más?
3. Nos dirigimos a la sala de informática y buscamos en Internet las siguientes simulaciones sobre el sistema planetario. Recordemos que aunque allí se presenten órbitas circulares, son realmente elípticas y que Plutón ya no es un planeta:
 - a. <http://www.gunn.co.nz/astrotour/?data=tours/retrograde.xml>
 - b. http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/1esobiologia/1quincena3/1quincena3_contenidos_4c.htm

TRABAJO INDIVIDUAL

4. Realizo un folleto o plegable explicando el tema de la fuerza de gravedad. Lo dono a la biblioteca de mi institución para que los estudiantes de otros grados puedan estudiar el tema.
5. Con ayuda de mi profesor(a) diseño una propuesta para el proyecto del tiempo libre que permita estudiar y comprender mejor el tema de la fuerza gravitacional. Para ello propongo actividades lúdicas que permitan aprender jugando.

Evaluación por competencias

A continuación me proponen resolver un conjunto de preguntas o realizar algunas actividades, que tienen como propósito que identifique aquellos aspectos que muestran mis fortalezas y aquellos en los que debo reforzar posterior al estudio de la temática propuesta en la guía.

Preguntas de selección múltiple con única respuesta

Las preguntas de este tipo constan de un enunciado y de cuatro opciones de respuesta, entre las cuales debo escoger la que considere correcta y escribirla en mi cuaderno.

1. El planeta Tierra tiene un valor de la aceleración de la gravedad (velocidad con que los cuerpos son atraídos) de 9.8 m/s^2 y en Marte de 3.7 m/s^2 . De acuerdo a esto, se esperaría que en Marte, los cuerpos cayeran más

- A. rápido.
- B. lento.
- C. igual que en la Tierra.
- D. no caerían.

1

Preguntas de análisis de relación

Este tipo de preguntas consta de una afirmación y una razón unidas por la palabra PORQUE. Debo juzgar tanto el grado de verdad o de falsedad de cada una de ellas, como la relación existente entre las mismas, y escribir en mi cuaderno las respuestas de la siguiente manera:

Si la afirmación y la razón son verdaderas y la razón es una explicación correcta de la afirmación, escribo A.

Si la afirmación y la razón son verdaderas, pero la razón NO es una explicación correcta de la afirmación, escribo B.

Si la afirmación es verdadera, pero la razón es una proposición falsa, escribo C.

Si la afirmación es falsa, pero la razón es una proposición verdadera, escribo D.

2. Todos los cuerpos tienen masa, la cual genera un campo de gravedad que atrae otros cuerpos

PORQUE

El espacio exterior no está en condiciones de ingravidez.

3. El modelo planetario actual propuesto por Kepler; establece que los planetas giran en círculos alrededor del sol

PORQUE

Se mantienen fijos en órbitas gracias a la acción de la gravedad que ejerce el Sol sobre ellos.

Falso y Verdadero

Se presenta un enunciado que debo escribir en mi cuaderno y poner entre el paréntesis si este es falso o verdadero. Además, debo argumentar claramente mi respuesta.

4. El movimiento de rotación de la Tierra es una clase de movimiento circular porque ella gira sobre su propio eje. ()
5. Galileo Galilei apoyó la Teoría heliocéntrica de Nicolás Copérnico porque pudo mediante observaciones con el telescopio, determinar que el centro del Sistema Solar es el Sol y no la Tierra. ()

Glosario

- **Aceleración de la gravedad:** Es la velocidad con la que todos los cuerpos son atraídos hacia la superficie de un planeta gracias a la fuerza gravitacional.
- **Constelaciones:** Son grupos de estrellas que toman una forma imaginaria; es decir, que forman siluetas en el cielo nocturno. Por ejemplo, la Constelación el Escorpión es un grupo de estrella que aparentemente conforma la imagen de un escorpión.
- **Deferente:** Hace referencia al círculo o esfera que se centra en la Tierra según el modelo planetario de Tolomeo. El deferente rota alrededor de la Tierra.
- **Epiciclo:** Es la esfera o círculo que se encaja en el deferente y rota dentro de él, haciendo que el planeta se acerque y se aleje de la Tierra, que es el centro del modelo Ptolemaico.
- **Estrella:** Es un cuerpo astronómico compuesto de gases que produce energía en su interior y que la irradia al exterior en forma de luz; este es el caso del Sol.
- **Fuerza centrífuga:** Significa que “huye del centro”; es decir, es la fuerza que tiende a alejar los objetos del centro de rotación.
- **Fuerza centrípeta:** Significa “dirigirse al centro”; es decir, es la fuerza que tira de un objeto hacia el centro de un camino circular mientras que el objeto sigue dicha trayectoria a una rapidez constante.
- **Galaxias:** Son enormes conjuntos de millones de estrellas, gases y polvos cósmicos, interaccionando entre sí gracias a la fuerza gravitacional y orbitando en un centro común.
- **Órbita:** Es la trayectoria que describe un objeto mientras gira alrededor de otro bajo la influencia de la fuerza gravitacional.
- **Peso:** Es la fuerza que ejerce la gravedad sobre un cuerpo; es decir, es una relación entre la masa y la fuerza de gravedad.
- **Planeta:** Cuerpo sólido, con masa y que orbita alrededor de una estrella.
- **Vía Láctea:** Es la galaxia en la que se encuentra el sistema solar.

