



El Universo 3

¿Qué encontrará esta semana?



Enrique Gaviola



El mundo de las ciencias naturales



Simulando un eclipse

Esta semana logrará:

- ✓ Identificar el aporte del astrofísico latinoamericano Enrique Gaviola, en el estudio del Universo.
- ✓ Aplicar algunos conceptos de física en el estudio de la astronomía.
- ✓ Identificar fenómenos astronómicos de su entorno, en donde aplican los conceptos de física.
- ✓ Poner en práctica lo aprendido sobre eclipses haciendo un experimento sencillo para simular el fenómeno.
- ✓ _____



¡Para comenzar!



Enrique Gaviola

Enrique Gaviola

Enrique Gaviola fue un astrónomo y físico argentino que vivió de 1900 a 1989. Se le considera un pionero en la ciencia de Argentina y de Latinoamérica, un gran científico y docente, con mucha ética y pasión por fomentar el campo de la astronomía.

Estudió ingeniería en Argentina y posteriormente obtuvo una beca para estudiar física en Alemania. Fue alumno notable de algunos de los científicos más importantes del siglo XX, entre los cuales destaca Albert Einstein.

Al terminar sus estudios en Alemania, fue al Instituto Rockefeller en los Estados Unidos de América, donde hizo grandes aportes para el estudio del magnetismo terrestre y la física nuclear.

En 1930 regresó a Argentina, en donde realizó grandes esfuerzos para el desarrollo científico en el país y fomentó el estudio de la física en varias universidades.

En el campo de la astronomía hizo innovaciones a los espejos de los telescopios usados en la época, que fueron adoptadas por observatorios astronómicos de renombre en Estados Unidos.

Su trabajo como astrónomo fue reconocido en 1981 cuando la Unión Astronómica Internacional le dio su nombre al Asteroide 2504 descubierto en Córdoba, Argentina en 1967.

¡A trabajar!

En su opinión, ¿cuáles son los dos aportes más importantes de Enrique Gaviola? ¿Por qué?



El mundo de las ciencias naturales

Para terminar nuestro estudio por el maravilloso mundo del Universo, esta semana vamos a relacionar las leyes físicas con la astronomía.

1. Movimiento de los cuerpos celestes

La semana pasada estudiamos que los planetas tienen un movimiento de rotación (sobre su propio eje), y que además orbitan alrededor del Sol. A continuación describiremos algunos fenómenos relacionados con el movimiento de los cuerpos celestes.

1.1 Las fases de la Luna

Todos hemos observado que la Luna no se encuentra en la misma fase durante todo el mes: unos días se percibe como un círculo brillante, otros, como una pequeña raya circular; que va aumentando o disminuyendo su tamaño.

Las diferentes formas en las que podemos observar a la Luna se deben a su posición con relación a la de la Tierra y el Sol. A medida que la Luna gira alrededor de la Tierra, cambia la cantidad de luz solar que vemos reflejada en su superficie. A esto se le llama fases lunares.



➔ Ejercicio 1

1. Busque un calendario de este año. Escriba las fechas en las cuales habrá luna nueva y luna llena en los próximos tres meses.

Mes	Fechas de luna nueva	Fechas de luna llena

Ya que estudiamos las leyes de movimiento que se aplican en la Tierra en las semanas 22 a la 24, es lógico que nos preguntemos qué ocurre en otros planetas. Lo asombroso del campo de la física es que muchas leyes y principios también se aplican en el Universo.

1.2 Leyes de Kepler (movimiento elíptico)

Johannes Kepler fue un astrónomo y matemático alemán que vivió de 1571 a 1630. Su aporte más importante fue formular las leyes que explican el movimiento de los planetas alrededor del Sol. Recordemos que antes Nicolás Copérnico (1473-1543) había propuesto que los planetas giraban alrededor del Sol en órbitas¹ circulares.

Kepler propuso tres leyes:

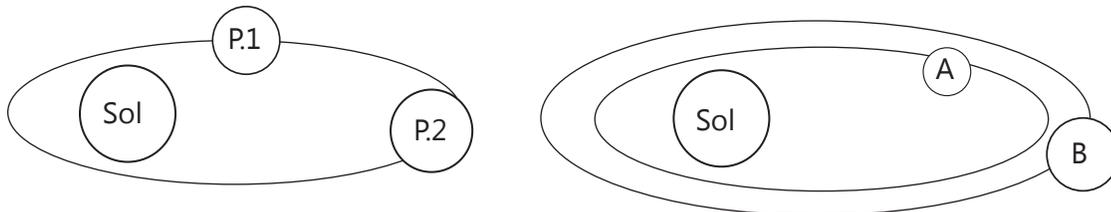
➡ **Primera ley:** Los planetas giran alrededor del Sol en órbitas elípticas y el Sol se encuentra en uno de los focos de la elipse².

➡ **Segunda ley:** El movimiento de un planeta alrededor del Sol no tiene la misma velocidad, ya que al acercarse al Sol es más rápido y cuando se encuentra más alejado es más lento.

➡ **Tercera ley:** Esta ley relaciona la distancia que existe entre un planeta y el Sol con el tiempo que el planeta tarda en dar una vuelta en su órbita. Por tanto, los planetas que están más alejados del Sol tardan más en recorrer su órbita alrededor del Sol, mientras que los que se encuentran más cerca, tardan menos.

➡ Ejercicio 2

Observe y conteste:



1. Indique si la velocidad del planeta en el punto 1 es mayor o menor por su cercanía al Sol, que en el punto 2.

2. ¿El planeta B se tardará más o menos en recorrer su órbita que el planeta A? Explique.

¹ Órbita: movimiento que describe el desplazamiento de un cuerpo celeste alrededor de otro .

² Foco de la elipse: uno de los extremos de una elipse.

1.3 Eclipses

Un eclipse es un fenómeno que ejemplifica el movimiento entre cuerpos celestes. Intrigó, y al mismo tiempo fascinó, a muchas culturas antiguas.

Recuerde que la Tierra y la Luna están en constante movimiento.

- La Tierra rota sobre su eje y realiza el movimiento de traslación alrededor del Sol.
- La Luna se mantiene orbitando alrededor de la Tierra.

Los **eclipses** ocurren cuando un astro alcanza un punto en el cual queda oculto a nuestra vista, de forma total o parcial, porque otro se interpone³.

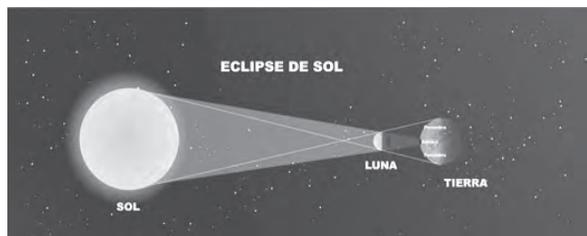
Para que un eclipse ocurra, los astros deben quedar perfectamente alineados.

Un **eclipse de Luna** ocurre cuando la Tierra se interpone entre el Sol y la Luna. Entonces, la sombra de la Tierra “tapa” a la Luna.



Estos son los eclipses más frecuentes y ocurren cuando la Luna está en fase de luna llena. El eclipse puede ser total, cuando la Luna queda totalmente oscurecida, o parcial si sólo una parte de ella se oscurece.

Un **eclipse de Sol** ocurre cuando la Luna se interpone entre el Sol y la Tierra. Entonces, la Luna interrumpe los rayos que el Sol le manda a la Tierra, ocultándolo.



Los eclipses de Sol son menos frecuentes que los de Luna, y solo se pueden ver en ciertas regiones de la Tierra. Un eclipse de Sol puede ser total, cuando el Sol se oscurece completamente, o parcial, cuando solo se oscurece una parte.

Los eclipses son fenómenos completamente naturales, por lo que no tienen efectos sobre personas y animales.

³ Interponer: que se coloca en medio.

2. Ley de gravitación universal

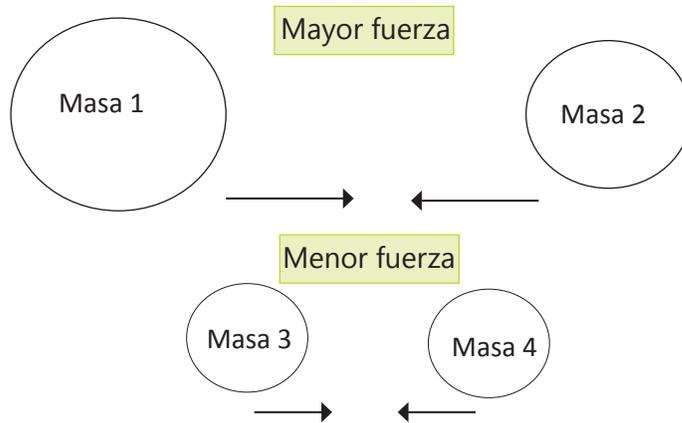
La ley de gravitación universal explica por qué hay atracción entre los cuerpos celestes y por qué esta fuerza disminuye cuando aumenta la distancia.

La teoría de gravitación universal indica:

“Toda partícula en el Universo atrae a otra con una fuerza que es proporcional al producto de sus masas e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia entre ellas.”

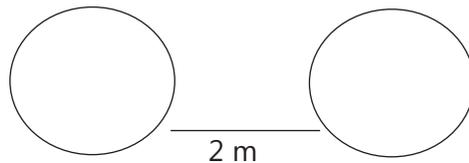
Analicemos esta ley en dos partes para entenderla mejor:

Parte 1: **“Toda partícula en el Universo atrae a otra con una fuerza que es proporcional al producto de sus masas.”** Esto significa que mientras más grande sean las masas, mayor será la fuerza de atracción entre dos partículas, y mientras más pequeñas, será menor.

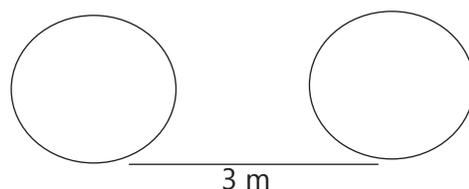


Parte 2: **“Toda partícula en el Universo atrae a otra con una fuerza que es inversamente proporcional al cuadrado de la distancia entre ellas”.**

En otras palabras, esto significa que si la distancia entre dos partículas aumenta el doble, la fuerza de atracción va a disminuir cuatro veces. Si la distancia aumenta el triple, la fuerza de atracción disminuye nueve veces.

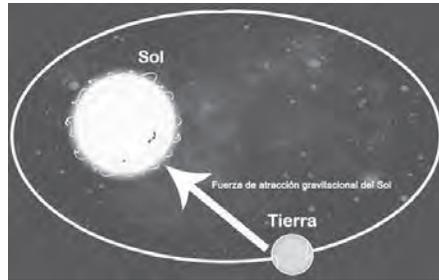


La fuerza disminuye $2^2 = 4$ veces

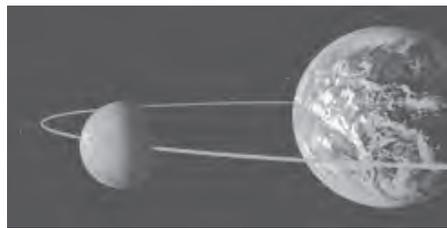


La fuerza disminuye $3^2 = 9$ veces

La fuerza gravitacional del Sol mantiene a los planetas y satélites a su alrededor, siguiendo su trayectoria elíptica.



Del mismo modo, la fuerza gravitacional de los planetas mantiene en órbita a sus satélites (lunas).



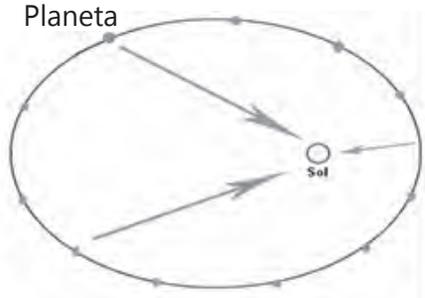
La gravitación del planeta Tierra se conoce también como **gravedad**. La ley de la gravedad fue descrita por Isaac Newton, tal como lo estudiamos en la semana 24.

Tanto las leyes de Kepler como las de Newton han contribuido a explicar por qué los cuerpos celestes se mantienen en sus órbitas y no perdidos en el Universo.

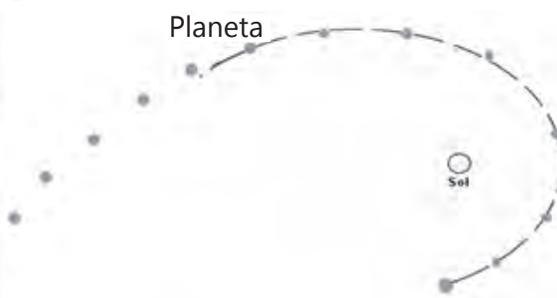
➔ Ejercicio 3

Analice las siguientes figuras e indique en cuál de las dos aplica la Ley de Gravitación Universal.

A.



B.





¡A la ciencia por la experiencia!

Simulando⁴ un eclipse

Introducción

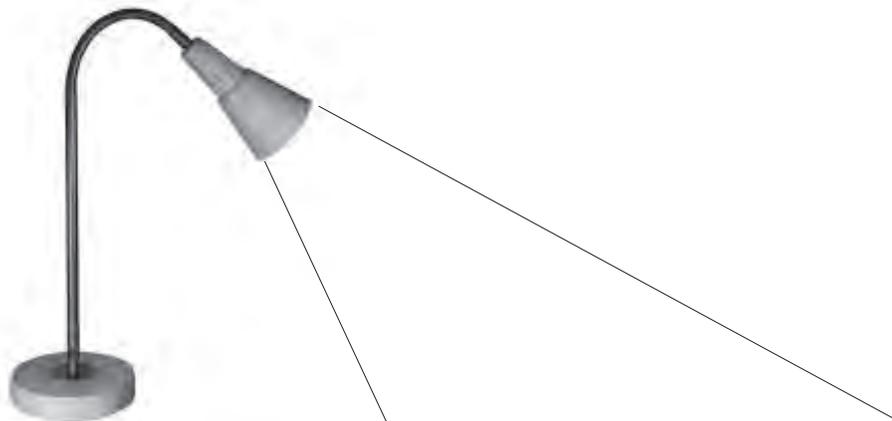
Sabiendo que un eclipse es un fenómeno astrológico común, y que se basa en la alineación de tres astros, le invitamos a simular un eclipse lunar y uno solar, tal como ocurren en el Universo.

¿Qué materiales necesita?

- Pelotas de dos tamaños, una de tamaño no mayor de su puño, que se usará para simular a la Tierra y una de tamaño menor para la Luna.
- Una lámpara, que representará el Sol.
- Lápiz
- Regla

Procedimiento:

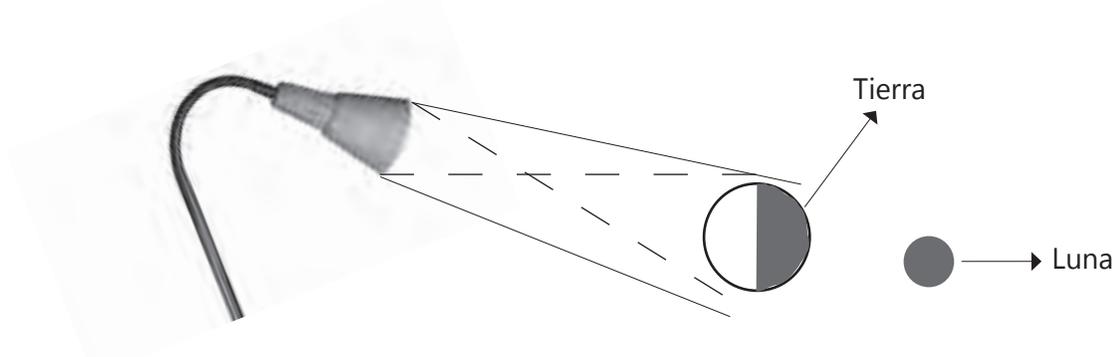
Coloque la lámpara encendida, que representará el Sol.



⁴ Simular: imitar una situación o fenómeno.

Para representar el eclipse lunar:

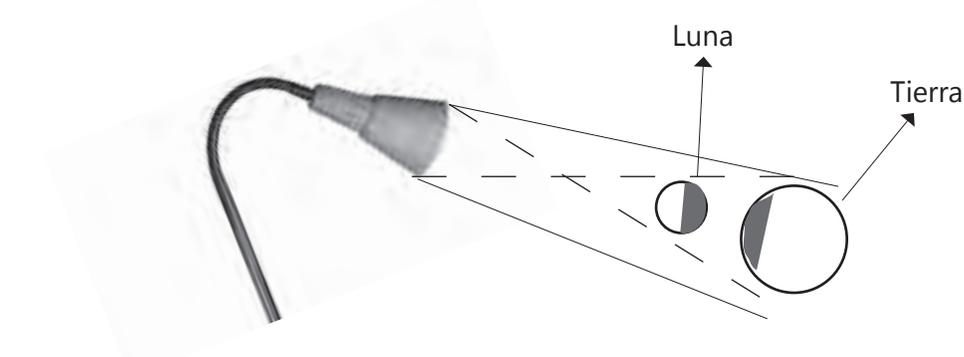
1. Observe de nuevo la figura del eclipse lunar.
2. Coloque la pelota que representa la Tierra alineada con el Sol (la lámpara), y luego coloque la pelota que representa la Luna, también alineada.



3. Pruebe diferentes distancias en la alineación, de manera que la Tierra proyecte su sombra sobre la Luna.
4. Con la ayuda de la regla, mida la distancia a la que fue necesario colocar las pelotas para poder simular el eclipse.

Para representar el eclipse solar:

1. Observe de nuevo la figura del eclipse solar.
2. Coloque la pelota que representa la Luna entre el Sol (lámpara) y la pelota que representa a la Tierra. Deben quedar perfectamente alineadas.



3. Pruebe diferentes distancias en la alineación, de manera que la Luna proyecte su sombra sobre la Tierra.
4. Con la ayuda de la regla, mida la distancia a la que fue necesario colocar las pelotas para poder simular el eclipse.
5. Tome una fotografía de las dos simulaciones y compártala con sus compañeros/as enviándola al correo: iger@iger.edu.gt



Resumen

Movimiento de los cuerpos celestes

Las fases de la luna se deben a su posición con relación a la de la Tierra y el Sol. A medida que la Luna gira alrededor de la Tierra, cambia la cantidad de luz solar que vemos reflejada en su superficie.

Las leyes de Kepler explican el movimiento de los planetas alrededor del Sol.

- La primera ley indica que las órbitas de los planetas que giran alrededor del Sol son elípticas.
- La segunda ley dice que el movimiento de un planeta al acercarse al Sol es más rápido y cuando se encuentra más alejado es más lento.
- La tercera Ley indica que los planetas que están más alejados del Sol, tardan más en recorrer su órbita; mientras que los que están más cerca, tardan menos.

Los **eclipses** ocurren cuando un astro queda oculto a nuestra vista, de forma total o parcial, porque otro se interpone.

- Un **eclipse de Luna** ocurre cuando la Tierra se interpone entre el Sol y la Luna.
- Un **eclipse de Sol** ocurre cuando la Luna se interpone entre el Sol y la Tierra.

Los eclipses pueden ser totales o parciales.

La **Ley de gravitación universal** indica que “toda partícula en el Universo atrae a otra con una fuerza que es proporcional al producto de sus masas e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia entre ellas.” Esto significa que mientras más grandes sean las masas, mayor será la fuerza de atracción entre dos partículas, y mientras más pequeñas, será menor. Y si la distancia entre dos partículas aumenta el doble, la fuerza de atracción va disminuir cuatro veces.

La gravitación del planeta Tierra se conoce también como **gravedad**. Fue demostrada por Isaac Newton.



Investigue en la red...

Si quiere saber más sobre eclipses vea el siguiente video:

<https://www.youtube.com/watch?v=mDhRjsNoB7Y>

Para ampliar sobre el Universo, vea: <https://www.youtube.com/watch?v=B9K5Y-eim9c>



Autocontrol

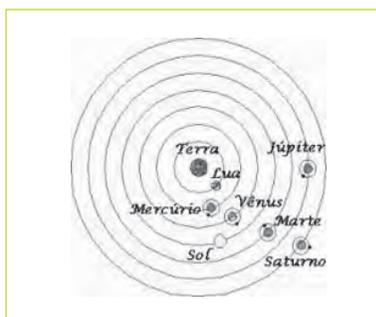
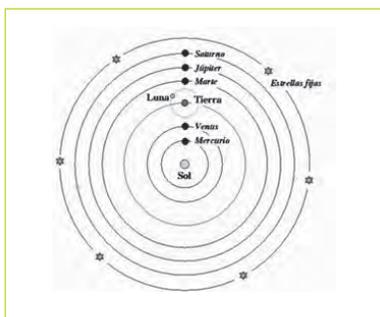
Actividad 1. Demuestre lo aprendido.

Lea los enunciados y subraye la respuesta correcta:

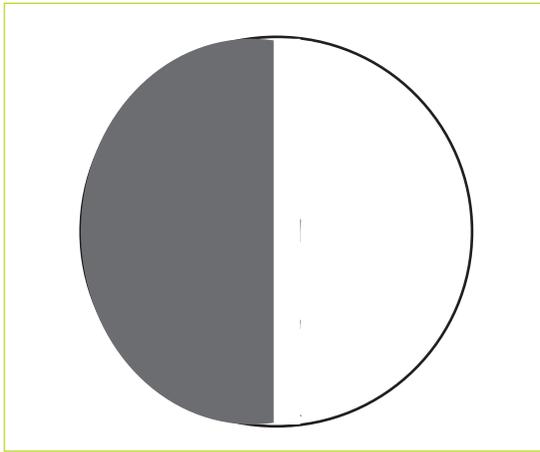
1. La gravitación se puede aplicar a:
 - a) Todos los planetas del Sistema Solar.
 - b) Algunos planetas.
 - c) A los planetas más cercanos al Sol.
2. La ley de gravitación universal explica que:
 - a) Mientras más grandes sean las masas de dos cuerpos, mayor será su atracción.
 - b) Si la distancia entre dos partículas aumenta el doble, la fuerza que las atrae disminuye cuatro veces.
 - c) a y b son correctas.
3. Johannes Kepler e Isaac Newton hacen que sus leyes:
 - a) Se contradigan.
 - b) Se apliquen algunas veces simultáneamente.
 - c) Se complementen y expliquen mejor el movimiento de los cuerpos.

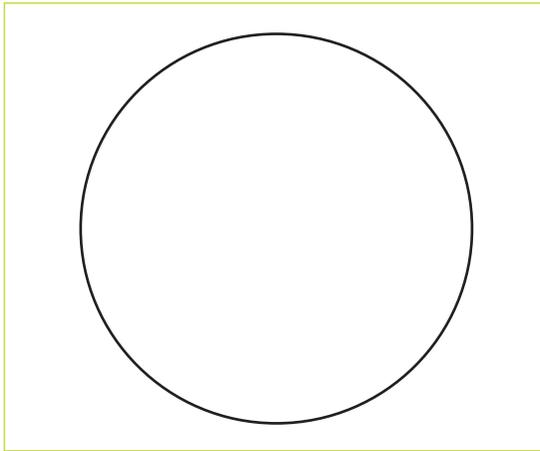
Actividad 2. Aplique lo aprendido.

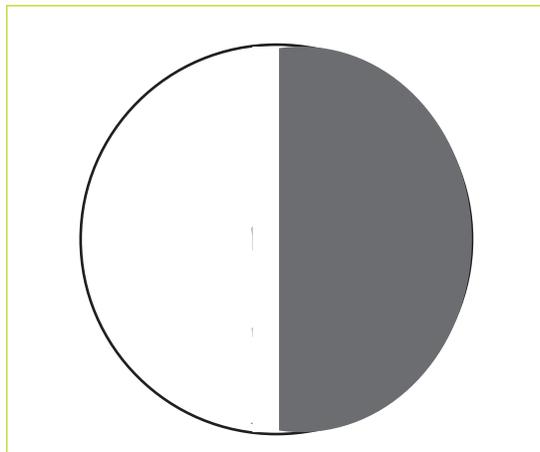
1. Observe los siguientes dibujos y marque una X sobre el que representa el movimiento de los planetas según Kepler.



2. Escriba el nombre de las siguientes fases lunares:







Actividad 3. Desarrolle nuevas habilidades.

Comprensión de lectura,
habilidad de síntesis.

Integre la información aprendida durante las tres últimas semanas en el siguiente cuadro.

Los eclipses

¿Qué es un eclipse?		
Los cuerpos celestes involucrados en los eclipses que estudiamos son: Sol, Tierra y Luna. Clasifique estos cuerpos celestes ¿son planetas, estrellas, galaxias, cometas, satélites o asteroides?	¿En qué galaxia ocurren los eclipses de nuestro Universo?	
¿Por qué un eclipse involucra el movimiento?	Dibuje un eclipse de Luna	Dibuje un eclipse de Sol
¿Qué leyes físicas explican que los cuerpos celestes se atraigan y que los planetas se mantengan en sus órbitas?		
¿Qué ciencia estudia los eclipses?	¿Qué aparato óptico podría utilizar para ver con más detalle un eclipse?	

Glosario

foco de la elipse: Uno de los extremos de una elipse.

interponer: Que se coloca en medio.

órbita: Movimiento que describe el desplazamiento de un cuerpo celeste alrededor de otro.

simular: Imitar una situación o fenómeno.



Revise su aprendizaje

Marque con un cheque ✓ la casilla que mejor indique su rendimiento.

Después de estudiar...

Identifico el aporte del astrofísico latinoamericano Enrique Gaviola, en el estudio del Universo.

Aplico algunos conceptos de física en el estudio de la astronomía.

Identifico fenómenos astronómicos de mi entorno, en donde aplican los conceptos de física.

Pongo en práctica lo aprendido sobre eclipses haciendo un experimento sencillo para simular el fenómeno.

logrado	en proceso	no logrado

Notas:

Escriba aquí sus inquietudes, descubrimientos o dudas para compartir en el círculo de estudio.
