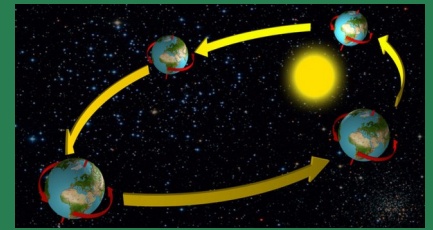


01

Movimiento de traslación de la tierra

Acerca de esta actividad

Usando un simple modelo del movimiento de traslación de la tierra entenderás por qué se producen las estaciones del año.



En esta imagen se muestra el movimiento de la tierra alrededor del sol, este movimiento se conoce como la traslación de la tierra.

Crédito: Vitoriano Junior/Shutterstock.com

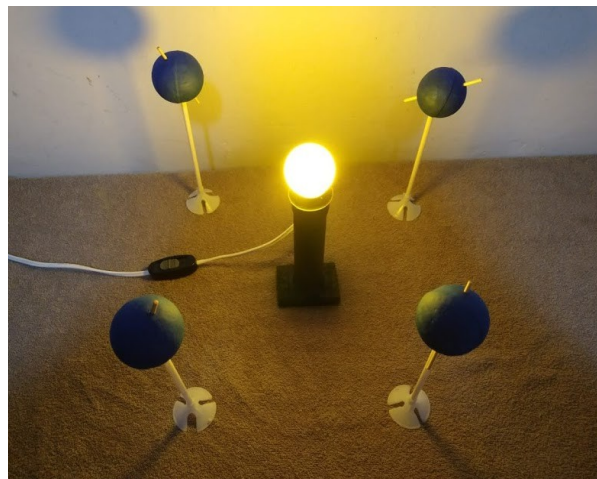
Lo que necesitarás

4 pelotas azules con base

Bombillo amarillo con base

Qué hacer

1. Toma las cuatro pelotas azules con sus bases del *Paquete 1*, estas representarán la tierra en distintos momentos del año (distintos puntos de su órbita).
2. Toma la caja del bombillo y la base negra del *Paquete 1*, saca el bombillo de la caja y enróscalo en la roseta que se ubica en la parte superior de la base.
3. En un lugar oscuro, sitúa las 4 esferas en su base formando una cruz, cada una en frente de la otra, con el bombillo en el centro representando el sol, como se ve en la figura de abajo

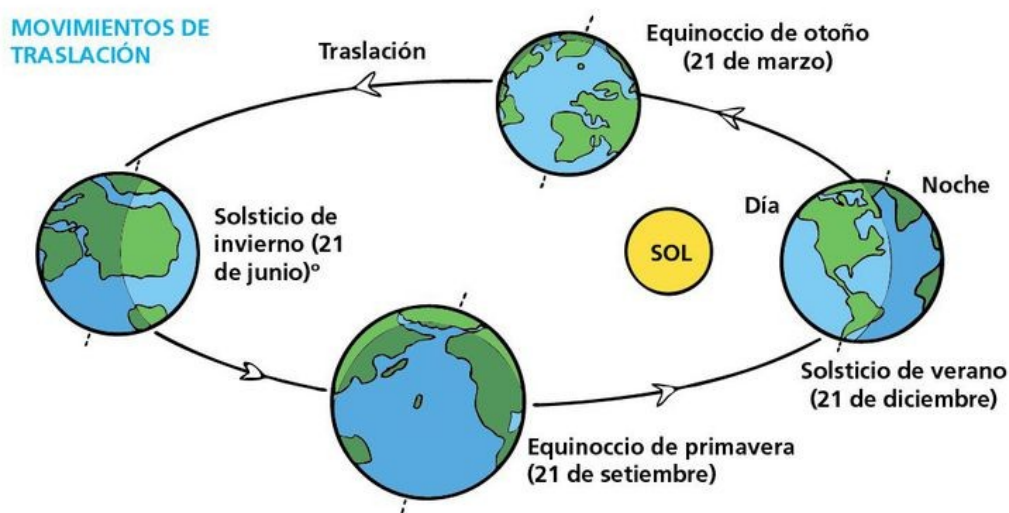


4. Conecta el bombillo, préndelo con el switch y observa las diferencias en la iluminación de la tierra en cada una de las posiciones.
5. Apaga el bombillo con el switch, desconéctalo y espera que el bombillo se enfríe. Desenrosca el bombillo y guarda la base y las pelotas en el *Paquete 1*.



Lo que está sucediendo

La tierra gira alrededor del sol a lo largo de una trayectoria elíptica (órbita), la cual tarda 365 con 6 horas. La tierra no gira perpendicular al plano que contiene a la órbita (plano orbital), sino que forma un ángulo de 23.5° respecto a la perpendicular (ver imagen), esto hace que la tierra esté expuesta al sol de diferentes maneras a lo largo de su órbita y genera las estaciones del año. Es decir, las estaciones dependen de la perpendicularidad con que los rayos del sol caen sobre la tierra.



Crédito: "Movimientos de la tierra"

<https://www.abc.com.py/edicion-impresa/suplementos/escolar/movimientos-de-la-tierra-1251529.html>

02

Fases de la Luna

Acerca de esta actividad

La apariencia de la Luna cambia a lo largo del mes y las diferentes formas que vemos se conocen como fases de la Luna. En esta actividad entenderás por qué existen estas fases.



En esta imagen se muestran las distintas fases de la Luna que observamos a lo largo del mes.

Crédito: David Carillet/Shutterstock.com

Lo que necesitarás

1 linterna

1 plantilla de máscara de la luna

1 plantilla de máscara de la tierra

2 trozos de cuerda

Tijeras

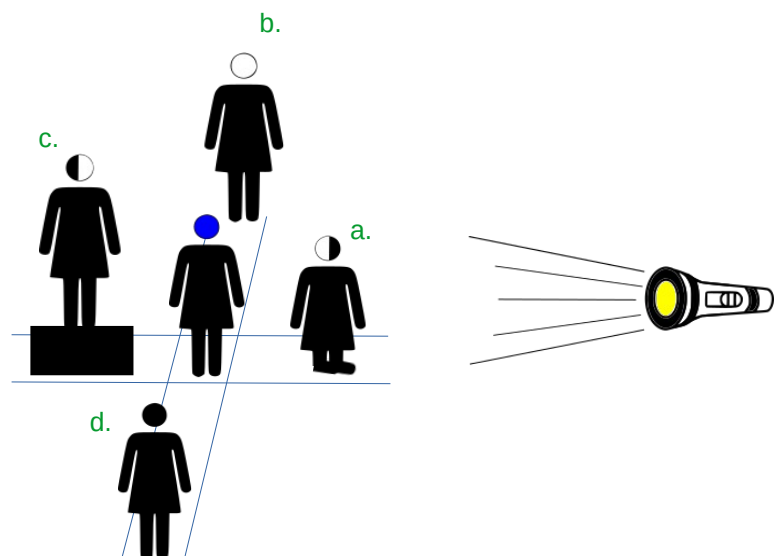
3 personas

Qué hacer

1. Toma del *Paquete 6* una plantilla de máscara de la luna y una de la tierra, y recórtalas.
2. Toma del *Paquete 6* dos trozos de cuerda. Perfora la máscara en cada lado, pasa un extremo de la cuerda por cada perforación y realiza un nudo en cada extremo para que la cuerda no se salga.
3. Dos de las personas usarán máscara. Una de las personas se pondrá la máscara de la tierra y la otra se pondrá la de la luna.
4. Toma la linterna del kit. La tercera persona apunta la linterna encendida, que representa el sol, ligereamente arriba a la persona sin máscara.

La persona que representa la luna se moverá alrededor de la persona que representa la tierra, el cambio de la iluminación de la máscara que observa la persona con máscara azul ejemplifica las fases de la luna:

- a. Entre la tierra y el sol, a una altura inferior a la tierra (luna nueva).
- b. A la izquierda a la misma altura (luna creciente).
- c. Detrás de la tierra a una altura mayor (luna llena).
- d. A la derecha a la misma altura de la tierra (luna menguante).

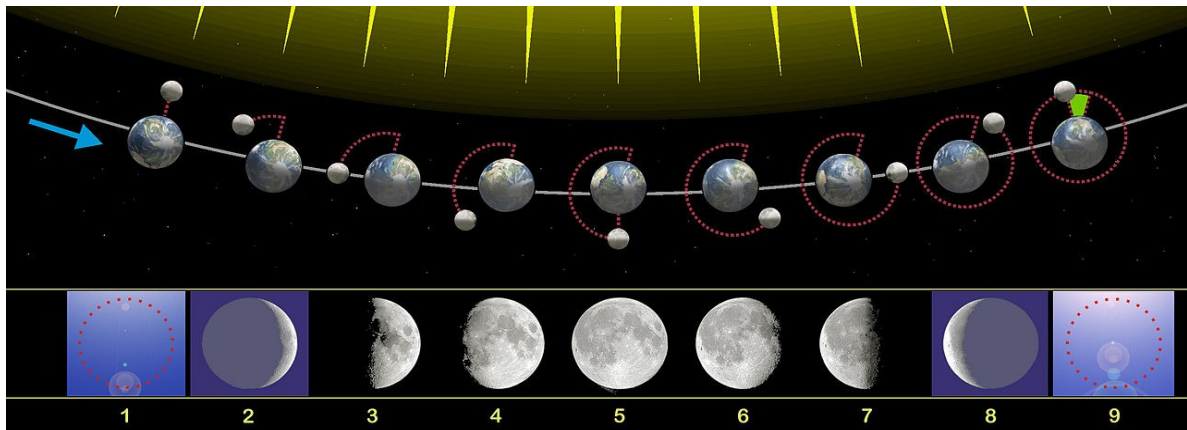


5. Guarda la linterna en el kit y conserva con las máscaras.



Lo que está sucediendo

Como la actividad ilustró, dependiendo de la posición de la Luna respecto a la Tierra y el Sol, la forma de la Luna que vemos desde la Tierra cambia: observamos fases. Las fases corresponden a la fracción de la zona iluminada de la Luna que observamos desde la Tierra (ver la imagen de abajo). Las fases ocurren en un ciclo de 29.53 días, esta duración corresponde a la duración del movimiento de traslación de la Luna alrededor de la Tierra.

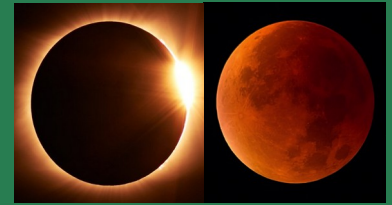


Crédito: Orion 8, distribuida bajo CC BY-SA 3.0 Wikimedia

Eclipse solar y lunar

Acerca de esta actividad

Esta actividad investiga el fenómeno del eclipse, tanto solar como lunar. Verás por qué los eclipses solares son mucho más raros que los lunares. Además te familiarizarás con la diferencia de tamaño entre la Tierra y la Luna.



Imágenes de los dos tipos de eclipse: solar a la izquierda y lunar a la derecha.

Crédito: Derecha, Jongsun Lee/Unsplash. Izquierda, ESA

Lo que necesitarás

Base de madera de
1.2 m de largo

1 pelota de 1 cm de
diámetro

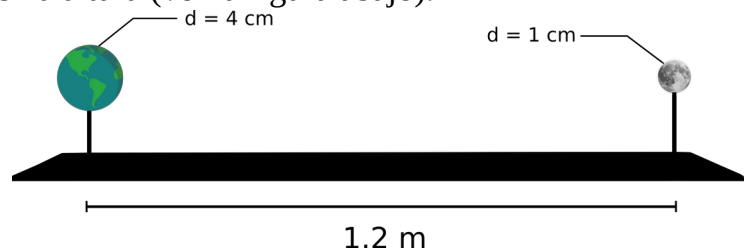
1 pelota de 4 cm de
diámetro

2 palillos

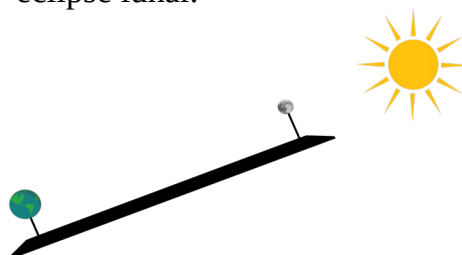
Qué hacer

Importante: evita mirar directamente al sol.

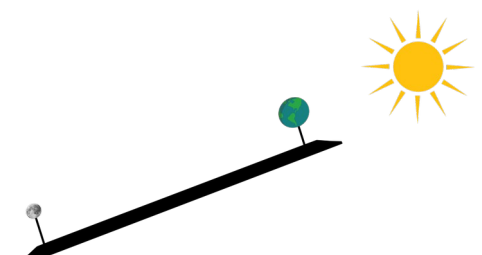
1. Toma la base de madera del *Paquete 2*. La base está fragmentada en tres partes. Para armar la base, orienta las partes de modo que las marcas F1 y F2 queden derechas. Fija las uniones que tienen la misma marca introduciendo el tubo de plástico blanco que hay en el extremo de cada parte con el hueco disponible en la otra parte.
2. En el *Paquete 2* también encontrarás las pelotas de icopor y los palillos. Clava un palillo en cada pelota, la pelota con diámetro de 1 cm representará la luna y la de 4 cm representará la tierra. Ubícalas uno en cada extremo procurando que sus centros queden a la misma altura (ver la figura abajo).



3. Para visualizar los eclipses solares toma la tabla de modo que la luna esté dirigida hacia el sol (ver la figura de abajo a la izquierda). Al hacer que la sombra de la luna se proyecte sobre la tierra podrás ver una pequeña mancha sobre una región de la tierra, este es el eclipse solar.
4. Para visualizar los eclipses lunares toma la tabla de modo que la tierra esté dirigida hacia el sol (ver la figura de abajo a la derecha). Al hacer entrar la luna en la sombra de la tierra visualizarás el eclipse lunar.



Visualizando un
eclipse solar.



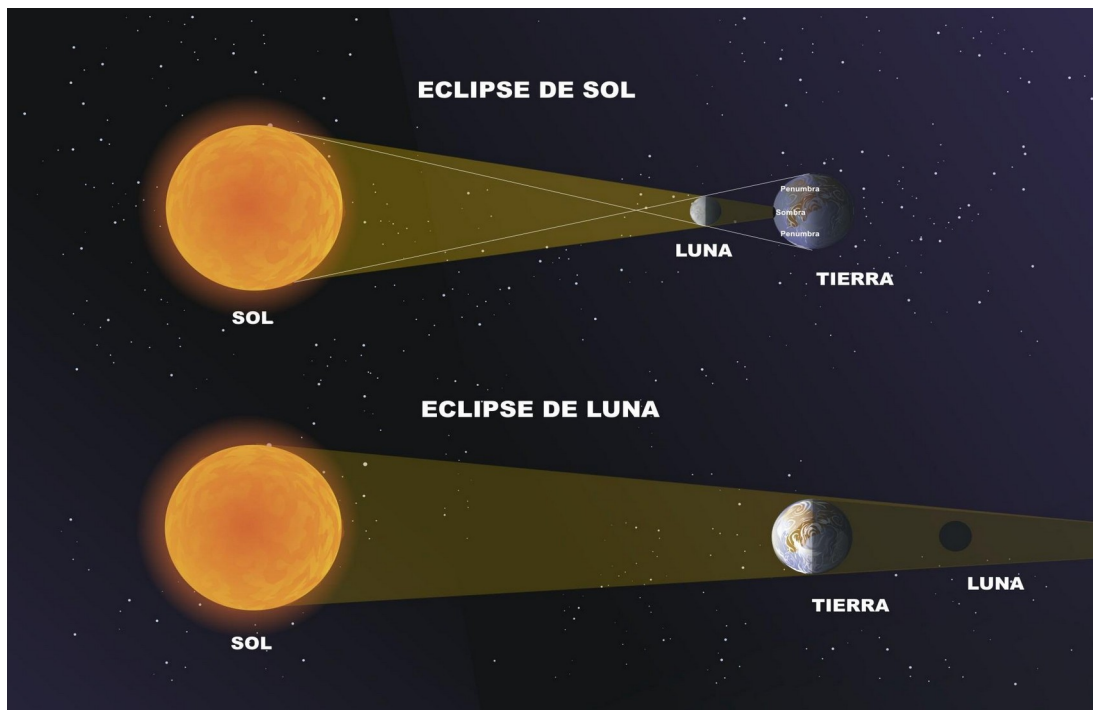
Visualizando un
eclipse lunar.



5. Quita las pelotas de icopor y los palillos, desarma la base cuidadosamente y guarda todo en el *Paquete 2*.

Lo que está sucediendo

Los eclipses solares son fenómenos que se producen cuando la luna se interpone de forma alineada entre la tierra y el sol. La luz del sol es cubierta por la luna y se genera una sombra proyectada sobre una parte de la tierra, desde la cual no se podrá ver el sol (ver la figura de abajo).



Crédito: *web.educastur*

Un eclipse lunar es el evento en el cual la tierra se interpone entre el sol y la luna, generando un cono de sombra que oscurece la luna. Para que esto suceda se requiere que los tres objetos celestes estén completamente alineados de tal modo que la tierra bloquee los rayos del sol que llegarían a la luna (ver la figura de arriba).

04

Movimiento relativo del sol

Acerca de esta actividad

No es fácil explicar el movimiento del Sol que observamos desde la tierra. En esta actividad comprenderás cómo y por qué el movimiento del Sol cambia con la latitud y la época del año.



En esta imagen se muestra un ejemplo de trayectoria del sol sobre el horizonte.

Crédito: Mario Solarte, Colombia

Lo que necesitarás

1 copia del simulador solar

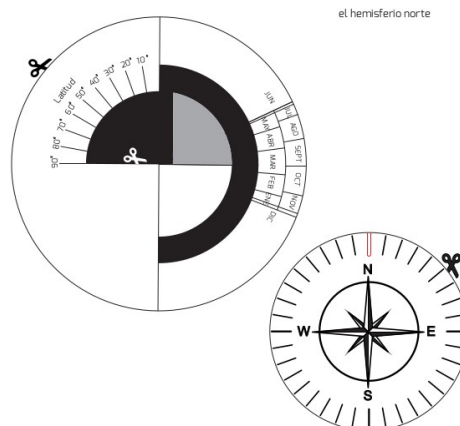
Tijeras

Pegante

Qué hacer

Construyendo el simulador

1. Toma una copia del simulador del *Paquete 8*, y toma las tijeras y el pegante del *Paquete 10*.
2. Corta ambas piezas de la fotocopia a lo largo de la línea continua.
3. Recorta el área negra de la pieza principal y retírala.
4. Dobla la pieza principal (figura de abajo a la izquierda) a lo largo de la línea punteada recta. Es bueno doblar la pieza en varias ocasiones para un uso más fácil del simulador.
5. Corta una ranura pequeña en la N del disco del horizonte (figura de abajo a la derecha). Debe ser bastante grande para que la cartulina pase por ella.
6. Pega el cuadrante de Nordeste del disco del horizonte sobre el cuadrante gris de la pieza principal. Es muy importante que al plegar el simulador, el punto cardinal W quede en la latitud 90° .
7. Cuando introducimos la marca N del disco del horizonte dentro de la zona de latitudes, el disco del horizonte debe permanecer perpendicular a la pieza principal.
8. Es muy importante que pegues las diversas piezas cuidadosamente para obtener la precisión máxima.
9. Para poner el Sol en el simulador, pinta un círculo rojo sobre un pedazo de papel. Córtalo y fíjalo entre dos pedazos de cinta transparente adhesiva. Pon esta franja transparente en el área de la declinación del simulador. La idea es que será fácil mover esta franja hacia arriba y hacia abajo de esta área para situarla en el mes deseado.



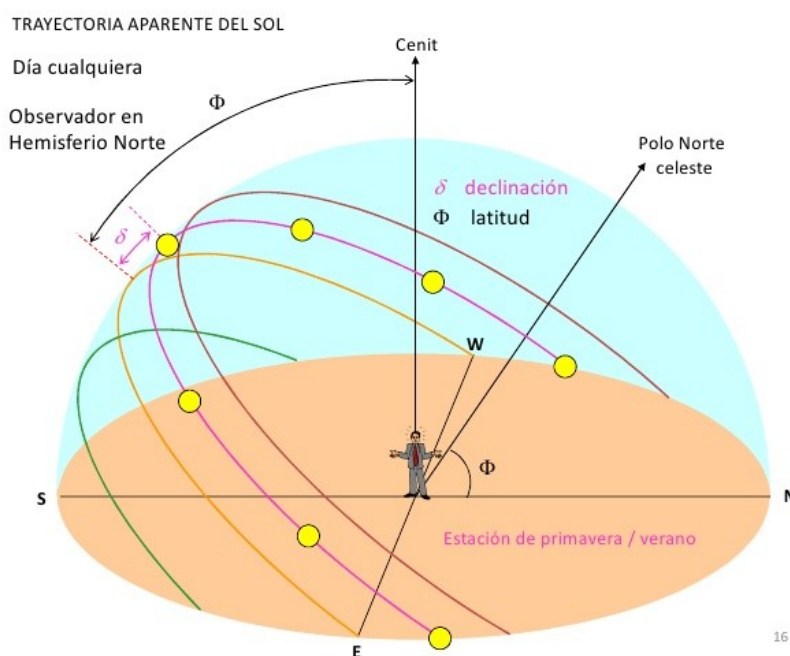
Inclinación de la trayectoria del Sol sobre el horizonte

Usando el simulador es muy fácil observar que el ángulo de la trayectoria del Sol sobre el horizonte depende de la latitud. Generalmente si el observador vive en una ciudad de la latitud L , la inclinación de la trayectoria del Sol en el horizonte es $90-L$ cada día. Si el observador vive en el ecuador (latitud 0°) este ángulo es 90° .

10. Guarda las tijeras y el pegante en el *Paquete 10*, conserva el simulador

Lo que está sucediendo

Observado desde la tierra, el sol se levanta y se pone a diario, y en el transcurso de un día el sol traza un camino o trayectoria solar entre estos dos puntos. Debido a la inclinación de la tierra respecto a la perpendicular del plano orbital y a que la órbita de la tierra es elíptica, la trayectoria solar varía cada día y además depende de la latitud del observador en la tierra.



Crédito: Luis Triana, Campus Party Colombia 2010

Como las estrellas que vemos en la noche dependen de la posición aparente del sol, la variación de la trayectoria solar hace que las estrellas que se ven en una noche dependan del mes del año y la latitud a la que se encuentra el observador.

Tamaño de los planetas del sistema solar

Acerca de esta actividad

En esta actividad investigarás el concepto de escalamiento de longitudes creando un modelo básico de nuestro sistema solar.



Lo que necesitarás

1 Pliego de papel kraft

Compás con lápiz

Cuerda compás

Lápiz

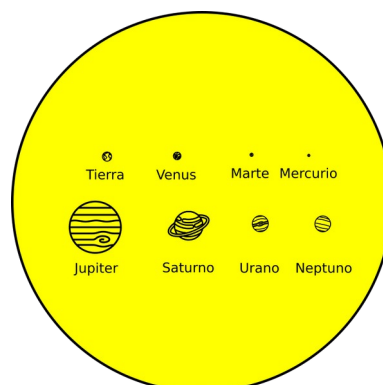
Qué hacer

A continuación se presenta un escalamiento del tamaño (diámetro) de los cuerpos destacados del sistema solar a una escala perceptible.

Cuerpo	Diámetro	Diámetro escalado
Sol	1'392.700 km	69.6 cm
Mercurio	4.880 km	2.4 mm
Venus	12.104 km	6 mm
Tierra	12.756 km	6.3 mm
Marte	6.794 km	3.3 mm
Júpiter	142.984 km	7.2 cm
Saturno	108.728 km	6 cm
Urano	51.118 km	2.55 cm
Neptuno	49.532 km	2.49 cm



1. Toma un pliego de papel kraft y una cuerda compás del *Paquete 4*, y toma el lápiz del *Paquete 10*. Ajusta el lápiz en el extremo de la cuerda que tiene una argolla.
2. Haz una marca en la cuerda a 34.8 cm de la argolla y con tu pulgar fija ese punto de la cuerda en el centro del papel kraft. Mueve el lápiz alrededor de tu pulgar fijo en centro, esta circunferencia representará el Sol.
3. Usa el compás para dibujar en su interior circunferencias con los diámetros escalados de los planetas presentados en la tabla de arriba (ver la figura de abajo).

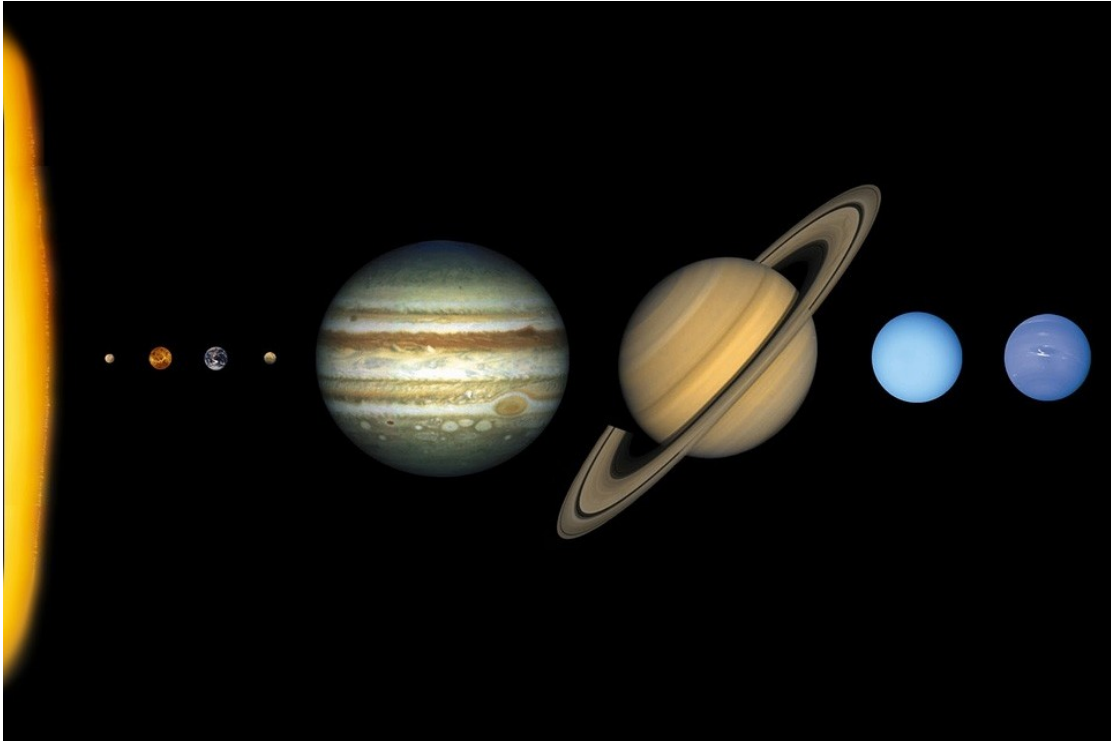


4. Guarda el compás y el lápiz en el *Paquete 10*.



Lo que está sucediendo

Esta actividad ayuda a demostrar la gran diferencia de tamaños de los objetos que componen nuestro sistema solar. El sistema solar está compuesto por el sol y una gran cantidad de objetos más pequeños orbitando alrededor de él. Los miembros más grandes de nuestro sistema solar son los ocho planetas. Cerca al sol están los pequeños planetas rocosos: Mercurio, Venus, Tierra y Marte. Más alejados están los gigantes gaseosos: Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno.



Crédito: Free Charts Library

06

Distancia al sol de los planetas del sistema solar

Acerca de esta actividad

En esta actividad usarás de nuevo el escalamiento, esta vez de distancias, creando un modelo básico de las distancia al sol de los planetas de nuestro sistema solar.

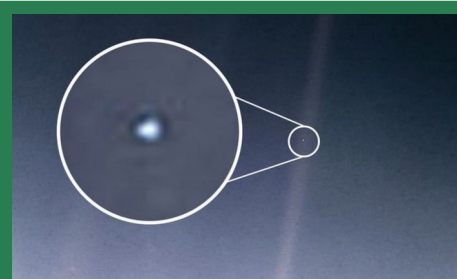


Imagen de la Tierra tomada por la sonda espacial Voyager 1 cuando éste dejaba el sistema solar en Febrero de 1990. Esta imagen es conocida como “Un punto azul pálido”.

Crédito: NASA

Lo que necesitarás

Rollo de papel blanco

Regla

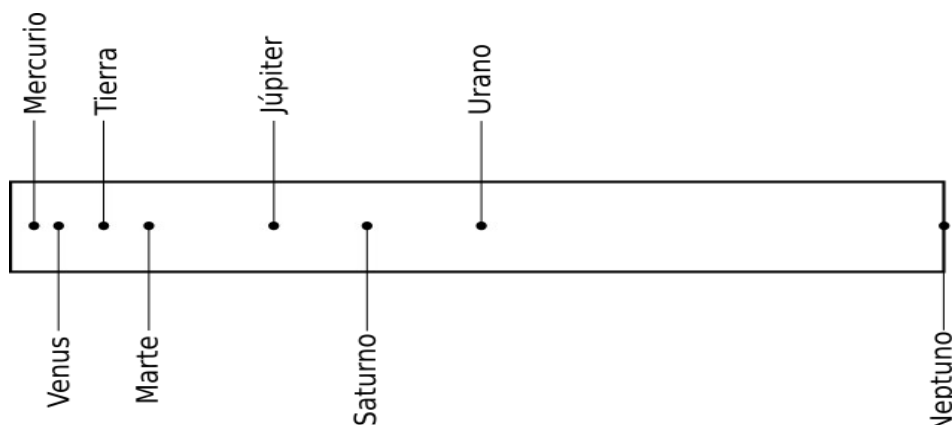
Lápiz

Qué hacer

A continuación se presenta un escalamiento de la distancia al sol de los planetas del sistema solar a una escala más familiar.

Planeta	Distancia al Sol		Distancia al sol escalada
Mercurio	57'910.000 km		1 cm
Venus	108'200.000 km		2 cm
Tierra	149'600.000 km		3 cm
Marte	227'940.000 km	➔	5 cm
Júpiter	778'330.000 km		17 cm
Saturno	1.429'400.000 km		32 cm
Urano	2.870'990.000 km		64 cm
Neptuno	4.504'300.000 km		1 m

1. Toma el rollo de papel blanco y la regla del *Paquete 10*. Corta un trozo de 1 m = 100 cm de largo del rollo de papel blanco.
2. Marca la distancia al sol escalada de cada uno de los planetas presentada en la tabla de arriba (ver la figura de abajo).



3. Guarda el rollo de papel blanco y la regla en el *Paquete 10*. Conserva la cuerda compás.

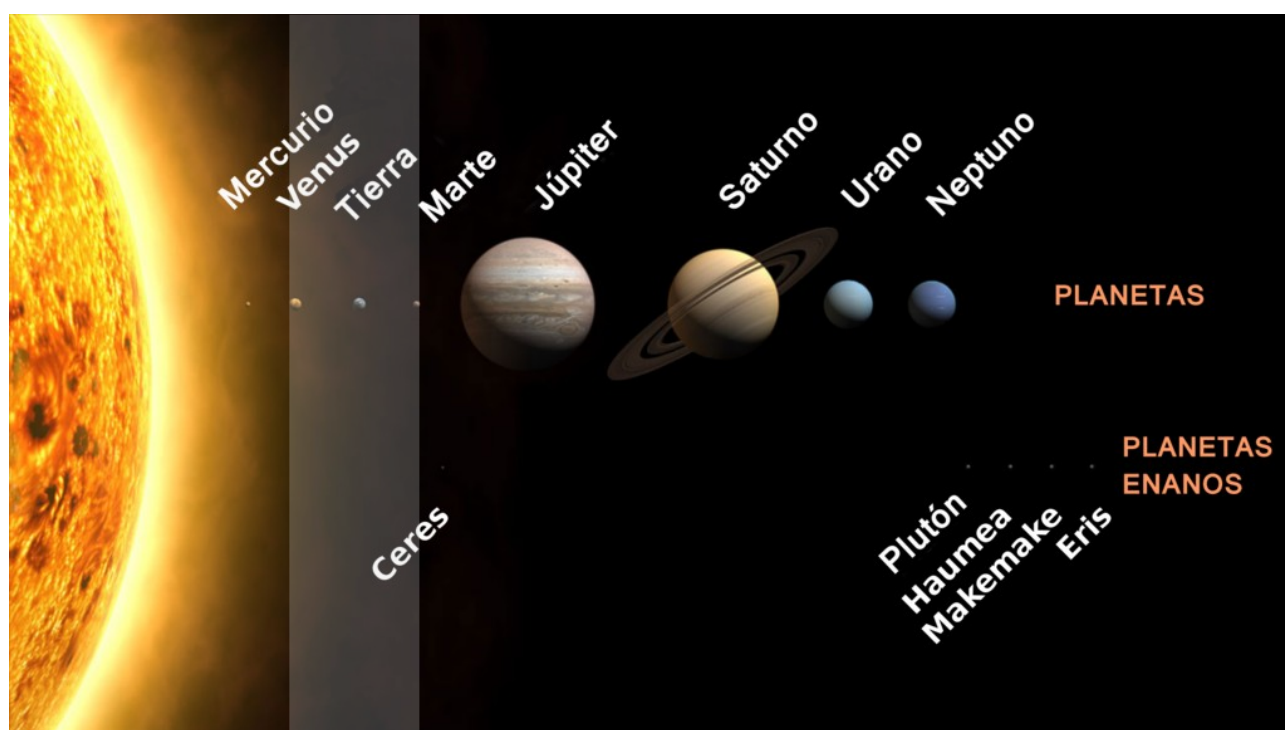


Lo que está sucediendo

Esta actividad nos ayuda a comprender el gran tamaño de nuestro sistema solar. Nuestro sistema solar es tan grande que es casi imposible imaginarnos su tamaño en unidades ordinarias como los metros e incluso los kilómetros: la distancia de la Tierra al Sol es de aproximadamente 149 millones de kilómetros y la distancia al planeta más lejano es de 4.5 mil millones de kilómetros.

Como medir las distancias a los planetas en kilómetros es tedioso, se creó una unidad más adecuada para hacerlo: la unidad astronómica (UA), definida como distancia de la Tierra al Sol. Con esta unidad de distancia describirémos distancias no solo en nuestro sistema solar sino también en sistemas planetarios de otras estrellas. Veremos además que usar la unidad astronómica es útil al definir las zonas de esos sistemas extra solares que pueden albergar vida, conocida como la zona de habitabilidad.

La zona de habitabilidad en nuestro sistema solar se extiende de Venus a Marte de modo que la Tierra está justo en la mitad (ver la imagen de abajo).



Crédito: NASA

Exo-planetas

Acerca de esta actividad

En esta actividad aprenderás a identificar la zona de habitabilidad de sistemas planetarios extra-solares y por lo tanto indagarás sobre la posibilidad de que exista vida en planetas de otros sistemas solares (exo-planetas).

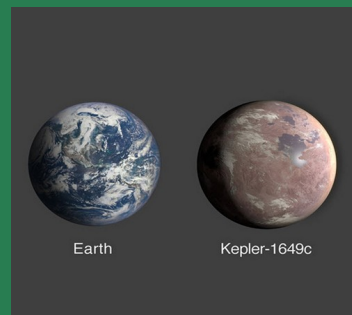


Imagen de la Tierra y un exo-planeta parecido a la Tierra en tamaño y temperatura descubierto en 2020.

Crédito: NASA

Qué hacer

1. Toma una hoja de datos del *Paquete 7*. Escala las distancias de los exoplanetas presentadas en unidades astronómicas (UA) a distancias en centímetros (cm):
 - a. Asígnale una distancia menor a 35 cm a la distancia del planeta más lejano.
 - b. La distancia de otro planeta en centímetros será igual al producto entre la distancia del planeta en unidades astronómicas y la distancia al planeta más lejano en centímetros, dividido en la distancia al planeta más lejano en unidades astronómicas.
2. Toma el lápiz del *Paquete 10* y amárralo a la cuerda compás que usaste en la Actividad 05. Dibuja círculos desde el centro del papel hasta cada una de las distancias de los planetas en centímetros que encuentres y márcalos con el nombre del planeta, estos círculos representarán la órbita de cada planeta.
3. Haciendo el mismo proceso del punto **1.b**, calcula la distancia a la Tierra (1 UA), Júpiter (5UA) y Neptuno (30UA) en tu escala. Dibuja círculos de sus órbitas si caben en pliego y márcalos.
4. Toma una pelota de icopor del *Paquete 11* por cada planeta en la hoja de datos. Toma un pincel del *Paquete 10*, los vinilos del *Paquete 3* y decide cómo pintar cada planeta, considerando su masa y tipo (recuerda mantener los pinceles en agua después de pintar). Piensa en cómo se ven los planetas en nuestro Sistema Solar. Usa el pegante en el *Paquete 11* para pegar cada planeta en algún punto de su órbita.
5. Toma una pelota del *Paquete 11*, esta representará la estrella anfitriona. Piensa en su color, píntala y ubícala en el centro del pliego de papel.
6. Con el valor de la luminosidad de la estrella anfitriona L que se encuentra en la hoja de datos, usa la siguiente ecuación para determinar dónde puede estar la zona de habitabilidad y márcala en el modelo con un color distinto.
 border interior: $\sqrt{L} \times 0.7$ (UA) borde exterior: $\sqrt{L} \times 1.5$ (UA)
7. ¿Alguno de los planetas está dentro o cerca de la zona de habitabilidad? ¿Puede haber algo de vida en el sistema?
8. Cierra los vinilos y guárdalos en el *Paquete 3*. Limpia y seca los pinceles y guárdalos en el *Paquete 10*. Guarda el lápiz en el *Paquete 10*.

Lo que necesitarás

1 hoja de datos de un sistema planetario

1 pliego de papel kraft

Pelotas de icopor

Vinilos

Pincel

Cuerda compás

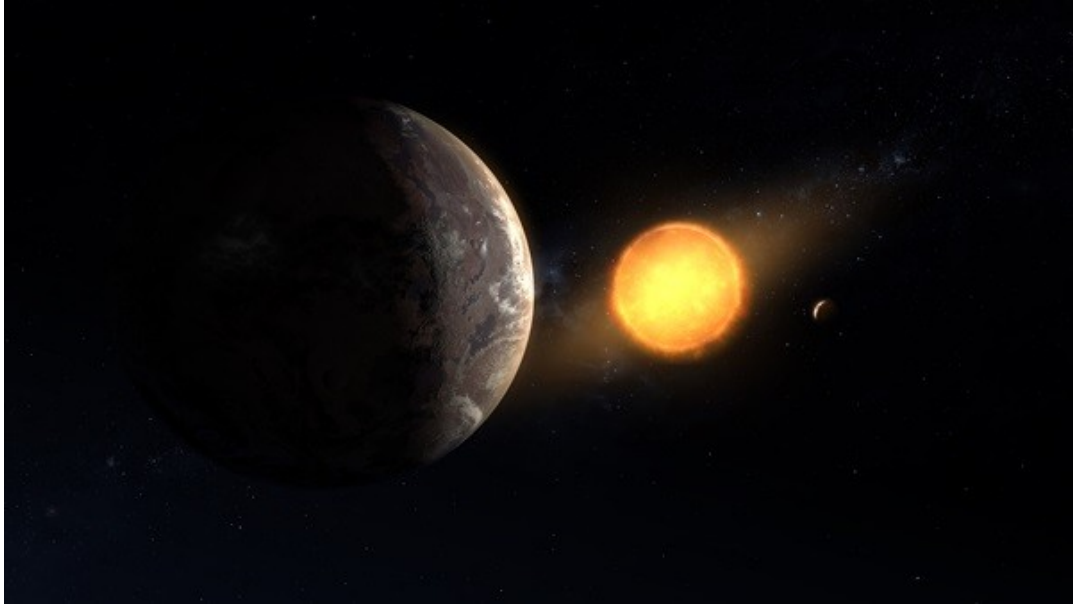
Lápiz

Pegante



Lo que está sucediendo

Un exo-planeta, o un planeta extra-solar, es un planeta que orbita cualquier estrella que no sea el Sol, por tanto, uno que no estará en nuestro Sistema Solar. Se ha asumido la existencia de exoplanetas ya desde el siglo 16, pero sólo desde los últimos 25 años, los astrónomos han podido detectar estos planetas.



Crédito: NASA

Una de las cosas que los astrónomos están deseosos de encontrar son exoplanetas que puedan albergar vida. Como tal, la búsqueda por planetas extrasolares de tamaño de la Tierra, que orbitan su estrella en la “zona habitable” es uno de las mayores objetivos. La zona habitable de un sistema planetario es donde pueda haber agua líquida, es decir, no tan cerca de la estrella anfitriona tal que el agua se evapore y no tan lejos como para que se congele.