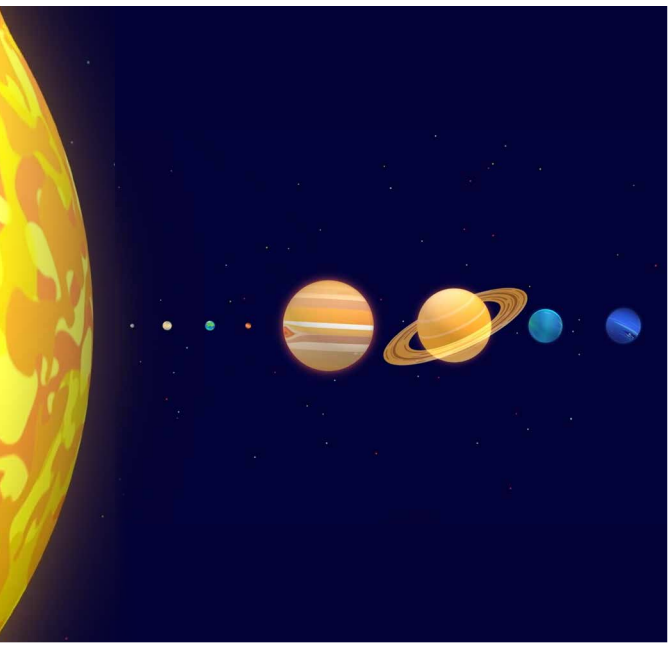
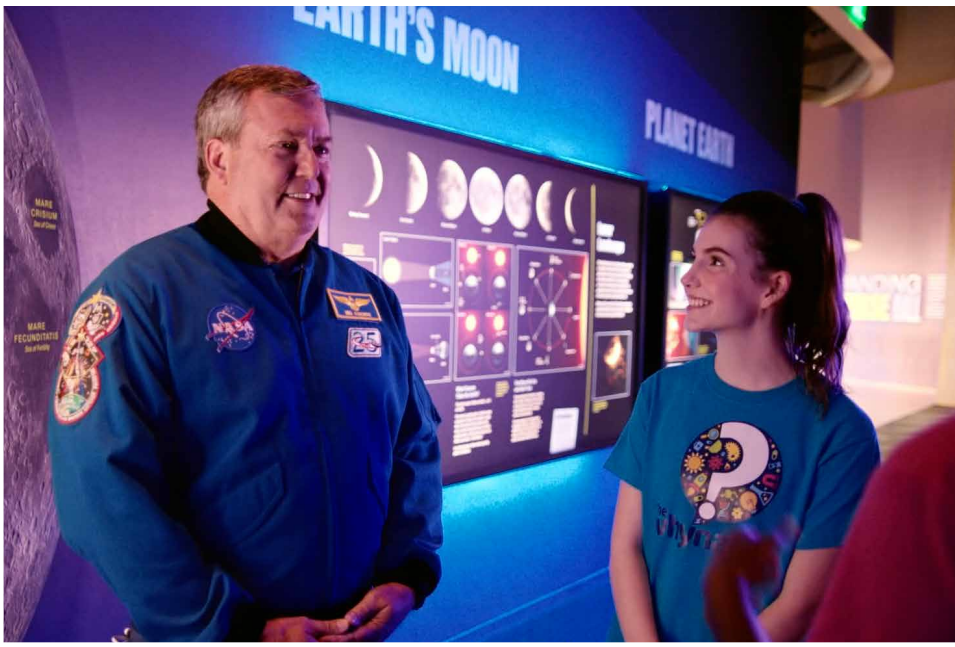
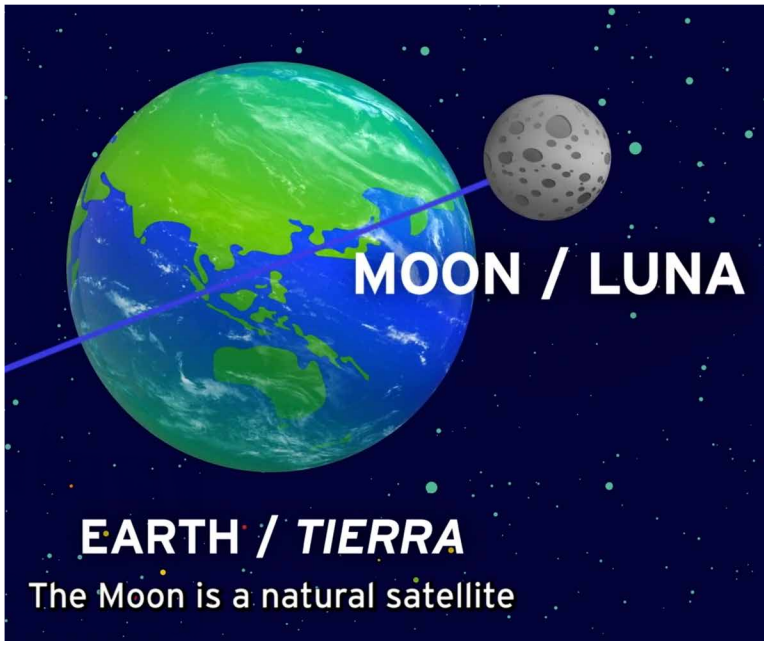
THE WHYNAUTS:

Episodio 6: Explorando nuestro sistema solar

GUÍA DEL EDUCADOR NIVELES DE GRADO SUGERIDOS: 6-8







The whynauts

Per[ ]t
Museum of Nature and Science

Tabla de contenido

INTRODUCCIÓN	**3-6**
Cómo usar esta guía	3
Objetivos de aprendizaje	3
Alineación con los estándares	3
Información de contexto	4
ESTRATEGIAS Y HERRAMIENTAS DE VISUALIZACIÓN	**7-9**
Preguntas de discusión	7
Evaluación previa y posterior al video	8
ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS	**10-31**
Bricolaje de pozo de gravedad	11
Un largo viaje	17
Representación a escala del sistema solar	23
Informe del tiempo interplanetario	27
RECURSOS ADICIONALES	**32-37**
Glosario	32
Lista de lectura	33
Recursos en línea	35

INTRODUCCIÓN

CÓMO USAR ESTA GUÍA

El video "**Explorando nuestro sistema solar**" de The Whynauts explora los tamaños y las distancias relativos de los objetos en nuestro sistema solar y la manera en que la gravedad rige su movimiento. Esta guía está diseñada para ayudarle a incorporar el video a una experiencia de aprendizaje completa para sus estudiantes. Está compuesta por tres secciones principales:

La sección **Estrategias y herramientas de visualización** incluye preguntas de discusión sugeridas y una evaluación previa y posterior para medir el aprendizaje de los estudiantes.

La sección **Actividades complementarias** incluye cuatro actividades que pueden usarse en cualquier orden o combinación.

La sección **Recursos adicionales** incluye un glosario, una lista de lectura y enlaces para continuar aprendiendo.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Los estudiantes podrán:

- Describir el lugar de la Tierra en relación con los demás objetos en nuestro sistema solar.
- Explicar la manera en que la gravedad es la fuerza que rige el movimiento de nuestro sistema solar.
- Identificar las características que permiten que haya vida en la Tierra.

ALINEACIÓN CON LOS TEKS

CIENCIA6-8.3C. Identificar las ventajas y limitaciones de los modelos, tales como tamaño, escala, propiedades y materiales.

6.11A. Describir las propiedades físicas, ubicaciones y movimientos del Sol, los planetas, las lunas, los meteoritos, los asteroides y los cometas.

6.11B. Entender que la gravedad es la fuerza que gobierna el movimiento en nuestro sistema solar.

7.9A. Analizar las características de los objetos de nuestro sistema solar que permiten la existencia de vida, como la proximidad del Sol, la presencia de agua y la composición de la atmósfera.

MATEMÁTICA6.5A. Representar problemas matemáticos y del mundo real que involucran razones y tasas utilizando factores de escala, tablas, gráficas y proporciones.

ALINEACIÓN CON LOS NGSS

MS-ESS1-2. Desarrollar y usar un modelo para describir el papel de la gravedad en los movimientos dentro de las galaxias y el sistema solar.

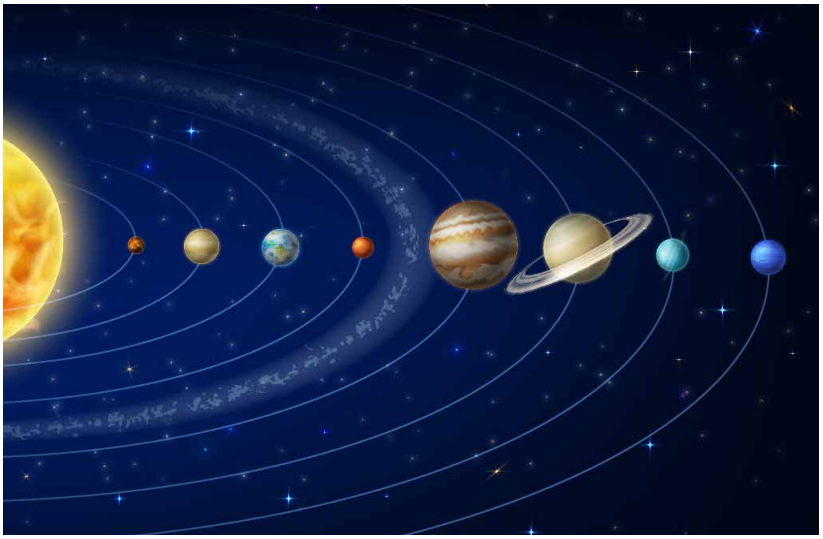
MS-ESS1-3. Analizar e interpretar datos para determinar las propiedades de escala de objetos del sistema solar.

INFORMACIÓN DE CONTEXTO

La gravedad, lo que mantiene unido a nuestro universo

La gravedad es una de las fuerzas más fácilmente observables en la vida cotidiana. Cada vez que saltas, sientes la fuerza de la gravedad de la Tierra atrayéndote hacia abajo. La **gravedad** es una fuerza de atracción que hace que la materia se atraiga entre sí. La **materia** se refiere a cualquier sustancia que tenga masa y ocupe espacio. Básicamente se trata de todas las cosas que conforman el **universo** - todo lo que existe. La gravedad de la Tierra proviene de su masa. La **masa** es la cantidad de materia por la cual está conformado un objeto, y todo lo que tiene masa tiene su propia atracción gravitatoria. Sin embargo, solo la Tierra atrae objetos hacia ella de manera perceptible, dada la enormidad de su tamaño en comparación con cualquier cosa que se encuentre sobre ella.

No obstante, en una escala mucho más grande, el efecto de la gravedad se vuelve mucho más claro. La estrella más cercana a la Tierra, el **Sol**, es el objeto más grande en miles de millones de millas. Literalmente. El Sol contiene 99.8% de la masa que hay en el espacio que lo rodea. Por lo tanto, su gravedad es lo suficientemente fuerte para mantener a todos los planetas, planetas enanos, lunas, asteroides, cometas y meteoroides (ubicados en el espacio que lo rodea) en su órbita, formando así nuestro **sistema solar**. Nuestro sistema recibe su nombre de nuestro Sol (todo lo relacionado al Sol se denomina "solar"), de modo que si bien existen muchísimos sistemas planetarios en el universo, solo hay un sistema solar.



Nuestro sistema solar

Hay ocho planetas muy diversos que están en órbita alrededor de nuestro Sol: Mercurio, Venus, Tierra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno. Una **órbita** es la trayectoria curva que un objeto toma a medida que gira alrededor de otro objeto. Una **revolución** es el tiempo que toma completar una órbita completa alrededor de un objeto. La Tierra demora alrededor de 365 días, o un año, en hacer una revolución alrededor del Sol, y 24 horas, o un día, en hacer una rotación completa sobre su eje. La Luna es el único **satélite** natural de la Tierra, o un objeto que orbita a otro objeto. Todos los demás planetas – excepto Mercurio y Venus – tienen también lunas. Saturno y Júpiter tienen la mayor cantidad de lunas; cada uno tiene docenas de ellas.

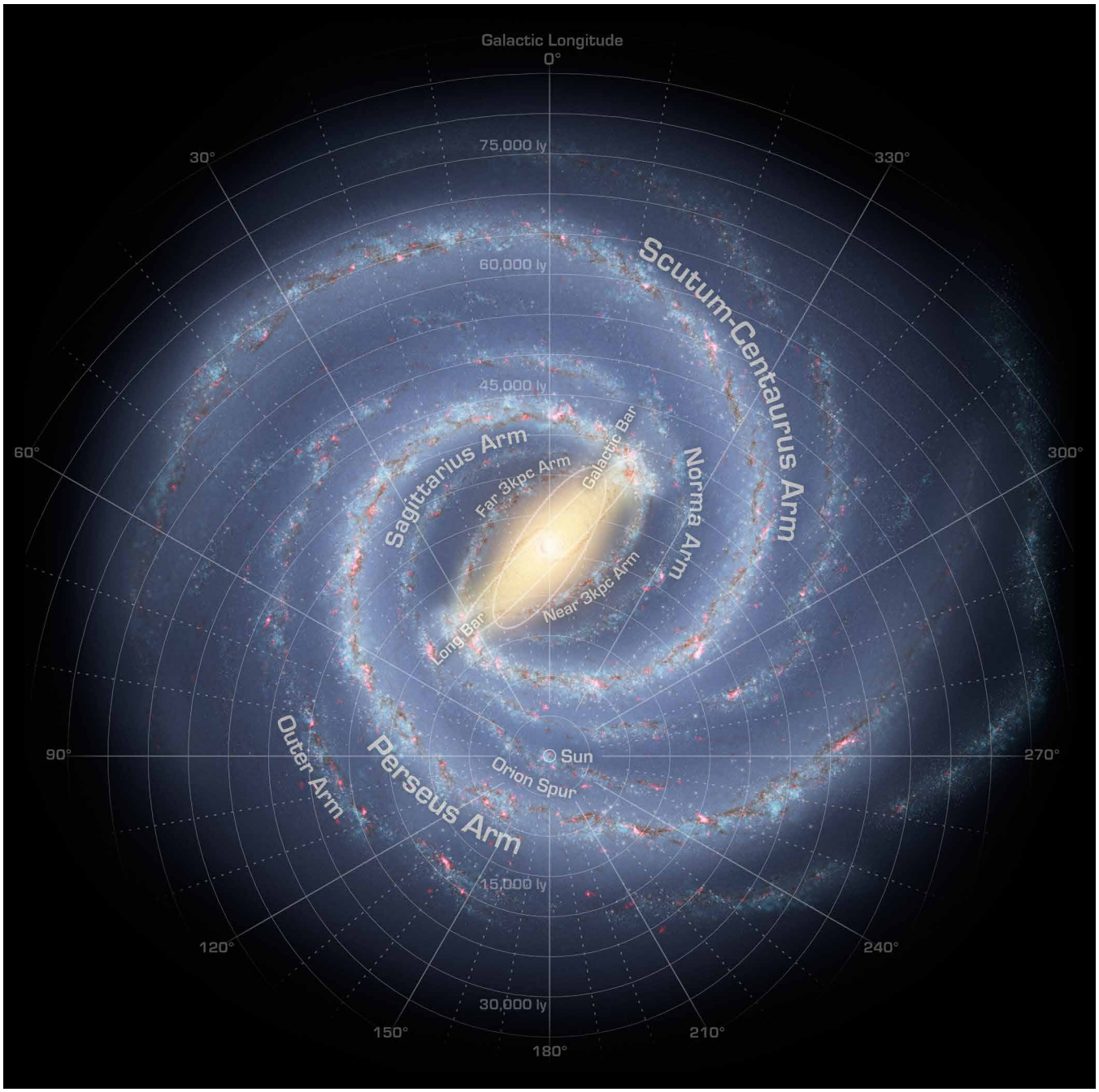
Ubicados más cerca del Sol se encuentran los cuatro planetas interiores rocosos: Mercurio, Venus, Tierra y Marte. Justo pasando Marte se ubica el cinturón de asteroides, donde se encuentra la mayoría de los asteroides. Los **asteroides** son objetos rocosos relativamente pequeños que han quedado de la formación de nuestro sistema solar y que también orbitan el Sol. Más allá del cinturón de asteroides se ubican los cuatro planetas exteriores: los gigantes de gas, Júpiter y Saturno, y los gigantes de hielo, Urano y Neptuno.

Un **planeta** es un cuerpo celeste que orbita una estrella y que es lo suficientemente grande para que su gravedad lo compacte hasta tener una forma aproximadamente esférica y despeje su órbita de otros objetos. Plutón fue degradado a **planeta enano** porque no mantiene su órbita despejada de otros objetos. (Gira en paz, Plutón). Otros planetas enanos de nuestro sistema solar incluyen a Ceres, Eris, Haumea y Makemake. La mayoría de los planetas enanos (aparte de Ceres) están ubicados en el **cinturón de Kuiper** y alrededor del mismo, una región de objetos helados justo después de la órbita de Neptuno.

El lugar de la Tierra en el universo

Nuestro sistema solar es solo uno de MUCHOS sistemas planetarios que conforman nuestra galaxia, la **Vía Láctea**. Una **galaxia** es un conjunto de miles de millones de estrellas, polvo y gas mantenidos juntos por la gravedad. El Telescopio Espacial Hubble observó solo una pequeña porción de espacio, ¡y encontró 10,000 galaxias de todas las formas y tamaños! Los científicos calculan que hay miles de millones de galaxias en el universo.

Existen tres tipos generales de galaxias: elípticas, espirales e irregulares. La Vía Láctea es una galaxia de forma espiral con cuatro brazos. Todas las estrellas que observamos en el cielo nocturno desde la Tierra también son parte de la Vía Láctea. En promedio, cada una de estas estrellas tiene por lo menos un **exoplaneta** orbitándola, ¡lo que significa que hay miles de sistemas planetarios por explorar en nuestra galaxia!



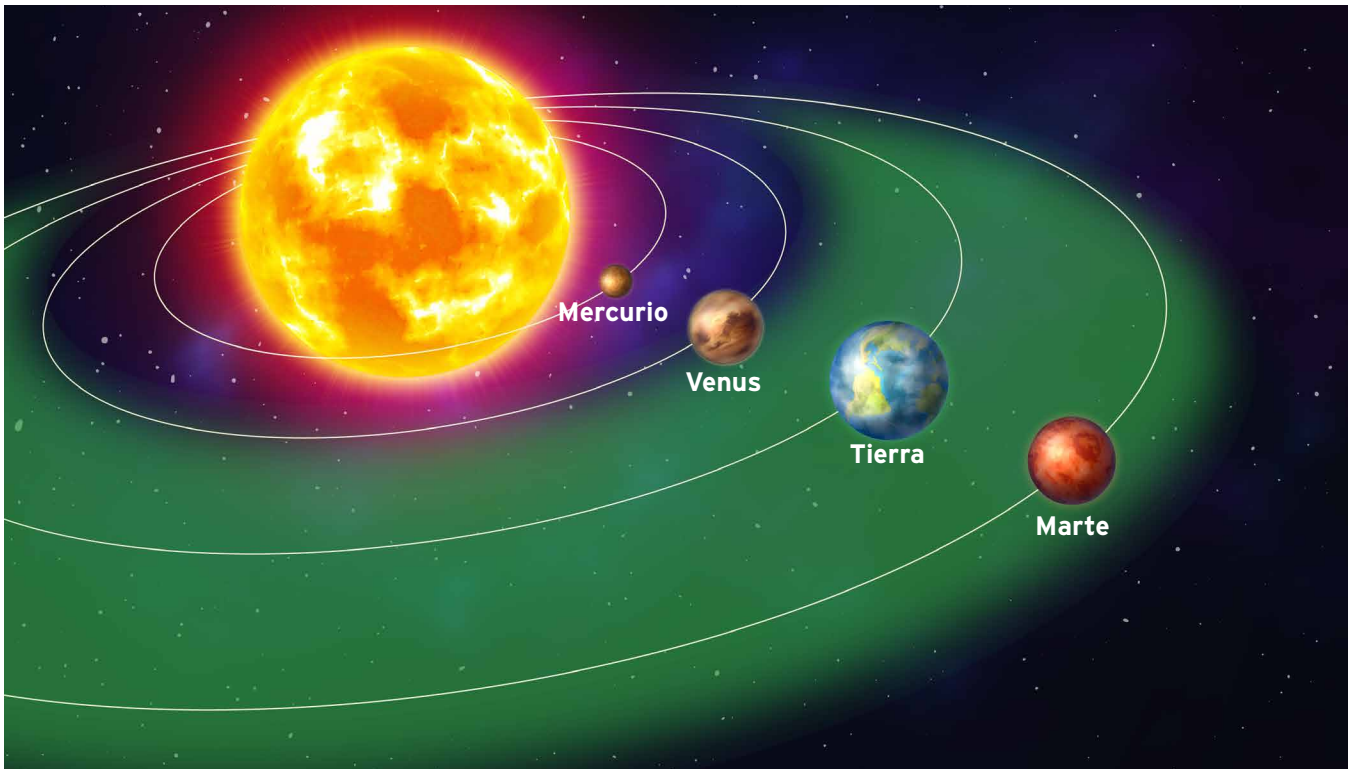
Créditos: NASA / JPL-Caltech / R. Hurt (SSC-Caltech)

La zona habitable y la búsqueda de vida

Hasta el momento, solo conocemos la vida en la Tierra, pero estamos buscando evidencia de más vida en cada lugar que podemos, ya sea pasada o actual. Los científicos han identificado algunas condiciones necesarias para que la vida tal como la conocemos pueda existir:

- Presencia de agua líquida
- Determinados elementos químicos, como el carbono, el nitrógeno y el fósforo
- Una fuente de energía

Nuestra principal fuente de energía es el Sol. La gravedad del Sol mantiene a la Tierra en órbita a una distancia cómoda (alrededor de 93 millones de millas) para que podamos disfrutar la luz y el calor del Sol. Esto se conoce como la "Zona Ricitos de Oro", o zona habitable, porque es el área alrededor de una estrella que no es ni muy caliente ni muy fría, sino que está en el rango de temperatura correcto para que exista agua líquida en la superficie de un planeta. Venus, el planeta más caliente de nuestro sistema solar, se ubica justo dentro del extremo interior de la zona habitable, mientras que el frío Marte se encuentra en el extremo exterior.



Dado que el agua líquida es necesaria para la vida tal como la conocemos, es uno de los ingredientes clave que estamos buscando en otros cuerpos planetarios. Actualmente Marte es un desierto congelado, pero hay evidencia de que alguna vez tuvo más agua líquida en el pasado. Uno de los principales objetivos de la misión del rover Perseverance de la NASA, que aterrizó en Marte en febrero de 2021, es buscar signos de antigua vida microbiana en Marte.

Y si bien la zona habitable es un gran lugar para empezar a explorar (empezando por lo que sabemos que puede funcionar), eso no excluye la posibilidad de que pueda existir vida más allá de la zona habitable. Una de las lunas de Júpiter, Europa, y una de las lunas de Saturno, Encélado, tienen potencial de vida microbiana, al tener océanos bajo sus superficies externas congeladas.

Sin embargo, se necesita más que los ingredientes básicos para que las formas de vida complejas prosperen en diversos ecosistemas como los de nuestro planeta: una **atmósfera** y un **campo magnético** también son necesarios. El núcleo externo fundido de la Tierra genera un campo magnético que nos protege de la dañina radiación solar, mientras que la gravedad terrestre mantiene nuestra atmósfera aislante y el aire que necesitamos para respirar. Nuestra atmósfera también nos protege de **meteoroides** entrantes, la mayoría de los cuales se pulverizan al momento de entrar al planeta.

ESTRATEGIAS Y HERRAMIENTAS DE VISUALIZACIÓN

PREGUNTAS DE DISCUSIÓN

SECCIÓN 1: FUERZA GRAVITATORIA [INICIO – 5:01]

1. ¿Qué creen que pasaría si el Sol desapareciera repentinamente?

Respuesta corta: muerte. Respuesta larga: Si el Sol desapareciera repentinamente, los planetas se separarían viajando en líneas rectas. Sin la luz y el calor del Sol, moriría toda la vida en el planeta. No habría agua líquida y nuestra atmósfera se separaría del planeta. La gravedad es lo que mantiene a nuestro mundo unido.

2. La gravedad es una fuerza de atracción que actúa entre dos masas. Mientras más masa tenga un objeto, mayor será su atracción gravitatoria. La fuerza de atracción entre tú y la Tierra (u otro planeta) se conoce como tu "peso". ¿En qué planeta de nuestro sistema solar pesarían menos? ¿Por qué?

Mercurio, porque es el planeta con la menor masa y, por lo tanto, la menor atracción gravitatoria. Si pesas 100 libras en la Tierra, pesarías 37.8 libras en Mercurio.

■ SECCIÓN 2: NUESTRO SISTEMA SOLAR [5:01 – 13:50]

1. ¿Con qué planeta te identificas y por qué?

2. ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de los modelos del sistema solar mostrados en el episodio?

Las respuestas pueden variar. Algunas respuestas podrían incluir:

- Ventajas: Capacidad de conceptualizar visualmente grandes distancias y tamaños al compararlos con distancias y tamaños conocidos y familiares. Capacidad de ver todo el sistema solar en una pantalla y tener una idea de la manera en que las partes conforman el todo y cómo se mueven en relación con otras.
- Desventajas: No todos los objetos a escala elegidos eran esféricos. Dependiendo de la base de la escala elegida, podría ser difícil encontrar objetos en los tamaños correctos, grandes o pequeños. Los planetas del sistema solar orbitan el Sol y, por lo tanto, no están en lugares fijos ni alineados.

3. ¿Por qué es importante entender los tamaños y las distancias precisos de los planetas de nuestro sistema solar?

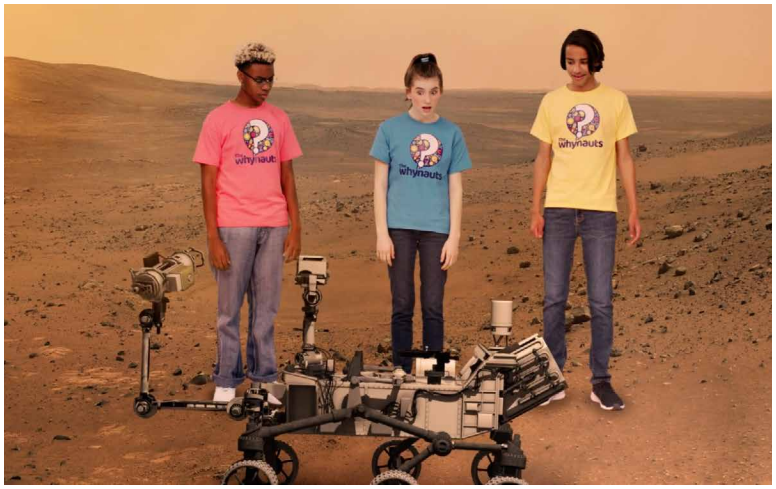
Las respuestas pueden variar. En última instancia, se relaciona con nuestra capacidad de entender cómo funciona el universo.

■ SECCIÓN 3: CARACTERÍSTICAS HABITABLES Y ASTRONAUTA INVITADO [13:50 – FIN]

1. Después de Marte, ¿a dónde creen que deberíamos viajar luego? ¿Por qué?

Las respuestas pueden variar y podrían tomar en cuenta la duración del viaje, los objetivos científicos o las condiciones en la superficie del planeta, la luna o el asteroide.

2. ¿Cómo creen que podría ser la vida en otros planetas?



Evaluación previa y posterior al video

1. Nuestro sistema solar está ubicado en la _____, que es una galaxia en forma de _____.

2. Nuestro Sol:

   A. Es la estrella más cercana a nosotros

   B. Es una estrella enana amarilla de tamaño mediano

   C. Está principalmente compuesto de hidrógeno y helio

   D. Todas las anteriores

3. ¿De qué manera afecta la gravedad el movimiento de los objetos en el sistema solar?

4. ¿Qué condiciones son necesarias para que la vida tal como la conocemos pueda existir?

Evaluación previa y posterior al video

1. Nuestro sistema solar está ubicado en la Vía Láctea, que es una galaxia en forma de espiral.

2. Nuestro Sol:

   A. Es la estrella más cercana a nosotros

   B. Es una estrella enana amarilla de tamaño mediano

   C. Está principalmente compuesto de hidrógeno y helio

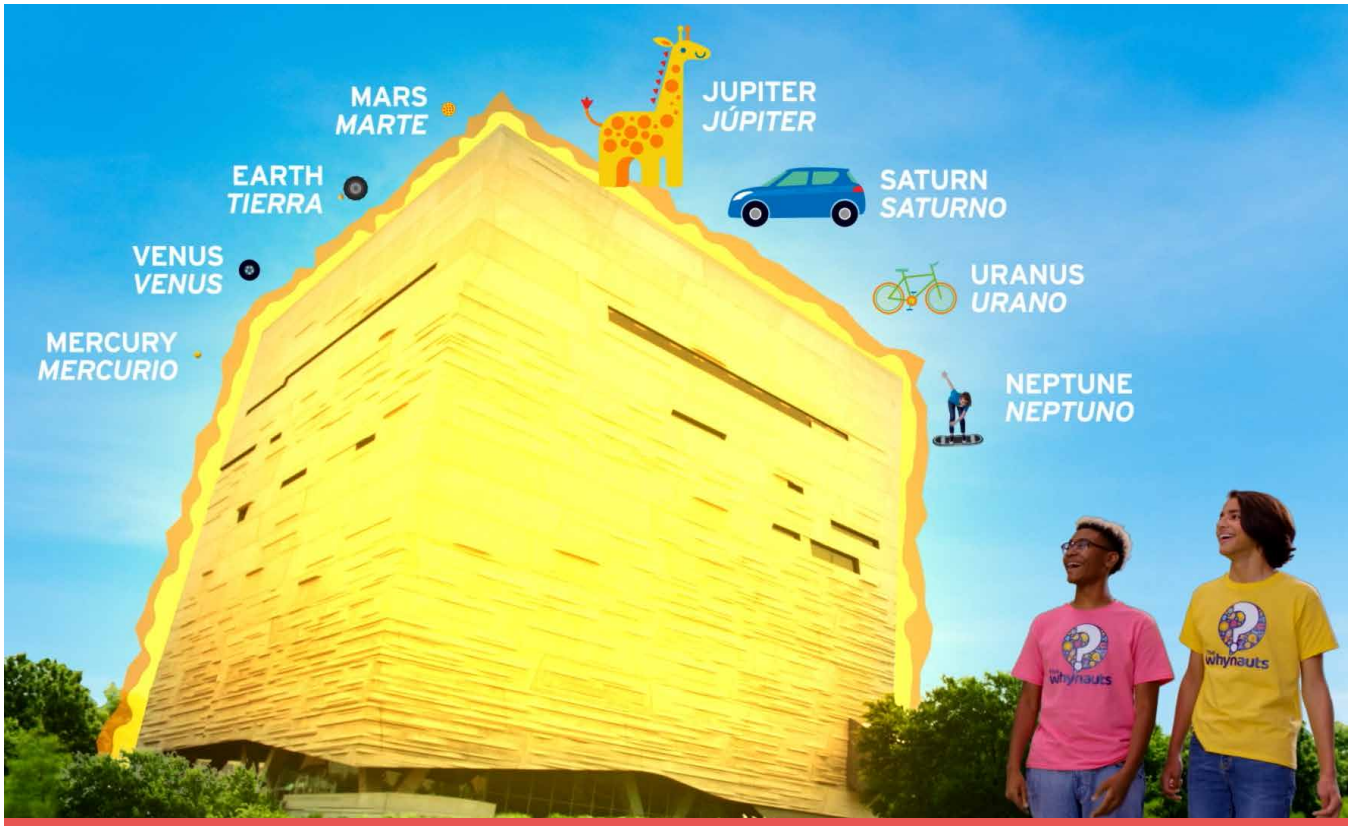
   D. Todas las anteriores

3. ¿De qué manera afecta la gravedad el movimiento de los objetos en el sistema solar?

   Cada objeto ejerce una atracción gravitatoria sobre todos los demás objetos. La gravedad de nuestro Sol mantiene a todos los objetos del sistema solar en órbita alrededor del mismo, y la gravedad de la Tierra mantiene a la Luna en órbita alrededor de la misma.

4. ¿Qué condiciones son necesarias para que la vida tal como la conocemos pueda existir?

   - Distancia correcta al Sol. La "Zona Ricitos de Oro" es el área alrededor de una estrella que no está ni muy caliente ni muy fría para que el agua líquida pueda existir.
   - Protección de la radiación solar dañina por un campo magnético.
   - Atmósfera aislante para conservar el calor.
   - Ingredientes químicos correctos para la vida, incluidos el agua líquida y el carbono.



ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

Bricolaje de pozo de gravedad

Un largo viaje

Tamaño a escala

Informe del tiempo interplanetario

Bricolaje de pozo de gravedad

¿POR QUÉ LOS PLANETAS ORBITAN EL SOL?

Objetivo:
Los estudiantes crearán un modelo de atracción gravitatoria entre dos objetos en el espacio y observarán la manera en que los objetos pueden girar alrededor de otros objetos.

Materiales:
Para la demostración:
- Un yoyó o una pelota con una cuerda bien amarrada

Para cada grupo:
- Tazón grande
- Tela elástica, como una mezcla de algodón o spandex
- Una pelota pesada, como una pelota de golf o una canica grande
- Dos pelotas o canicas más pequeñas, con pesos y/o tamaños diferentes
- Clips para carpetas, lo suficientemente grandes para fijarse al borde del tazón

Esquema de la lección:

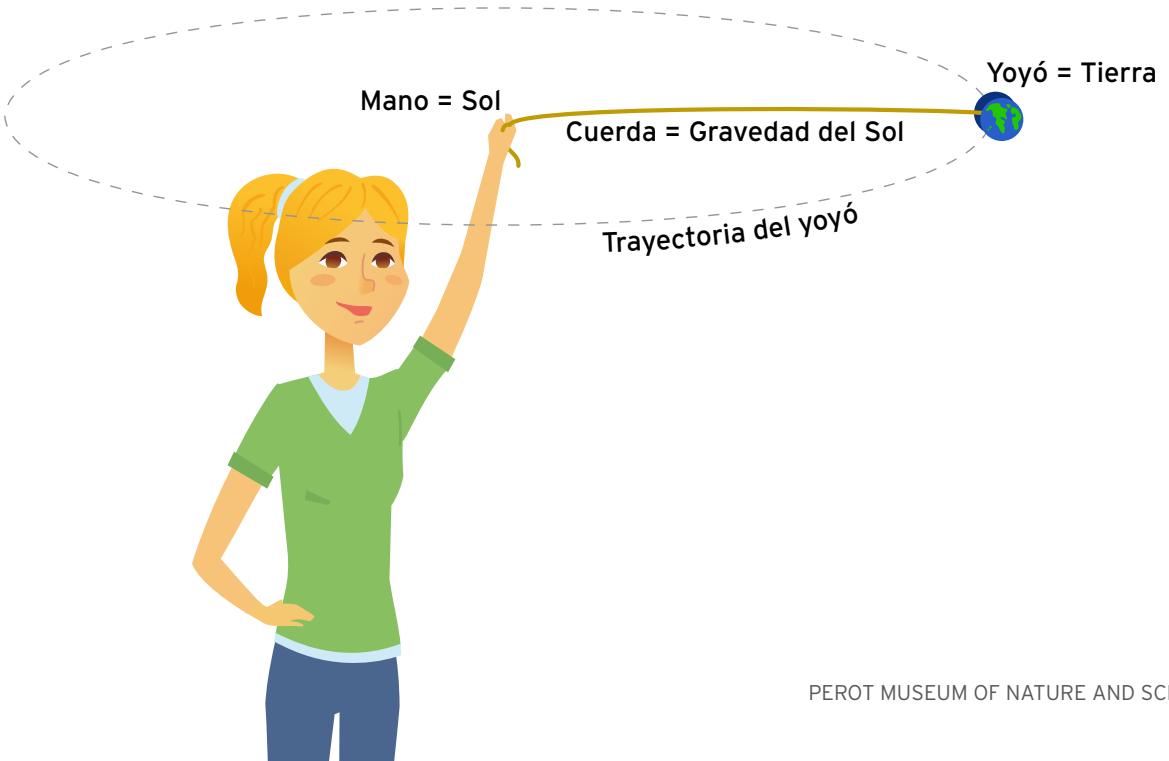
1. Pida a los estudiantes que den ejemplos de la manera en que la gravedad afecta su vida cotidiana.

2. Luego pídales que planteen una hipótesis sobre la manera en que la gravedad rige el movimiento de nuestro sistema solar.

- ¿Por qué no caen todos los planetas al Sol, como cae una pelota a la Tierra?
  Un planeta en movimiento tiene un impulso hacia adelante, lo que evita que caiga al Sol.
- ¿Por qué creen que los planetas siguen una órbita elíptica?
  La gravedad del Sol atrae al planeta en una dirección perpendicular a su movimiento hacia adelante, lo que evita que vuele hacia el espacio en línea recta. El movimiento resultante es una trayectoria alrededor del Sol. Estos dos factores no están exactamente equilibrados en cada punto a lo largo de la trayectoria del planeta, lo que da como resultado una órbita elíptica.

3. Demostración: Tome un yoyó y gírelo por encima de su cabeza en un espacio abierto, asegurándose de no golpear nada ni a nadie. El yoyó empezará a girar en una trayectoria circular sin ayuda.

MODELO DEL SOL Y LA TIERRA



4. Pregunte a los estudiantes:

- ¿Qué fuerzas están actuando sobre el yoyó para hacer que siga esta trayectoria? La atracción de la cuerda y la fuerza aplicada para darle el movimiento hacia adelante.
- ¿En qué dirección tiran las fuerzas del yoyó? El equilibrio de estas dos fuerzas hace que el yoyó gire alrededor de su mano.
- Imaginen que el yoyó es un planeta de nuestro sistema solar. ¿Cuáles son las fuerzas que actúan sobre el planeta? La atracción gravitatoria del Sol y el movimiento hacia adelante del planeta (o inercia).

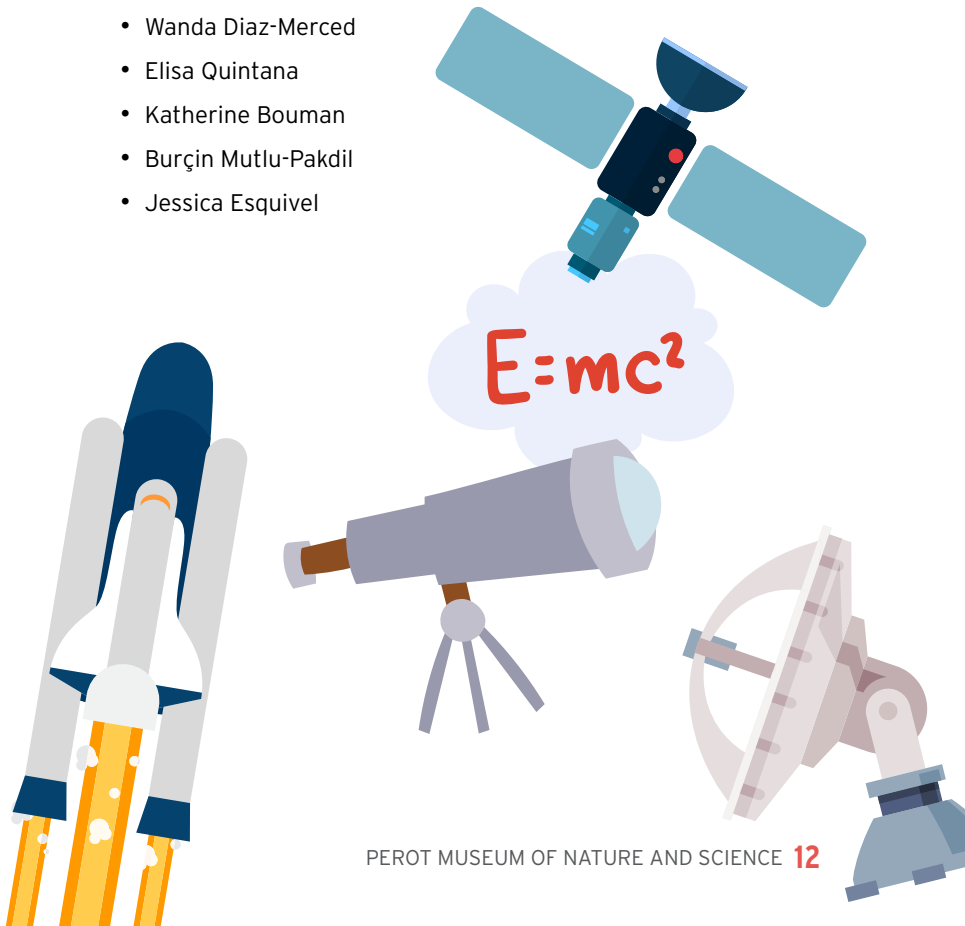
5. Pida a los estudiantes que trabajen en parejas o en grupos pequeños. Indíqueles que completen la actividad de Bricolaje de pozo de gravedad y que respondan las preguntas de reflexión.

Extensiones:

- Usando un simulador de órbitas en línea, como Simulaciones interactivas Phet | Gravedad y órbitas, haga que los estudiantes experimenten cambiando las posiciones de una estrella y un planeta para ver de qué manera afecta la trayectoria de la órbita y la fuerza gravitatoria.
- **Contribuciones de científicos**: Investiguen la historia de un líder de STEM, del pasado o del presente, que haya ayudado expandir nuestro entendimiento de cómo funciona el universo. Compartan sus informes usando una plataforma visual como Flipgrid o PowerPoint.

  Algunas posibles opciones:

  - Johannes Kepler (1571-1630)
  - Sir Isaac Newton (1643-1727)
  - William (1738-1822) y Caroline Herschel (1750-1848)
  - Henrietta Leavitt (1868-1921)
  - Albert Einstein (1879-1955)
  - Edwin Hubble (1889-1953)
  - Annie Cannon (1863-1941)
  - Cecilia Payne-Gaposchkin (1900-1979)
  - Subrahmanyan Chandrasekhar (1910-1995)
  - Katherine Johnson (1918-2020)
  - Vera Rubin (1928-2016)
  - Carl Sagan (1934-1996)
  - Margaret Hamilton
  - Stephen Hawking (1942-2018)
  - Jocelyn Bell Burnell
  - Gibor Basri
  - Heidi Hammel
  - Wanda Diaz-Merced
  - Elisa Quintana
  - Katherine Bouman
  - Burçin Mutlu-Pakdil
  - Jessica Esquivel



Bricolaje de pozo de gravedad

¿POR QUÉ LOS PLANETAS ORBITAN EL SOL?

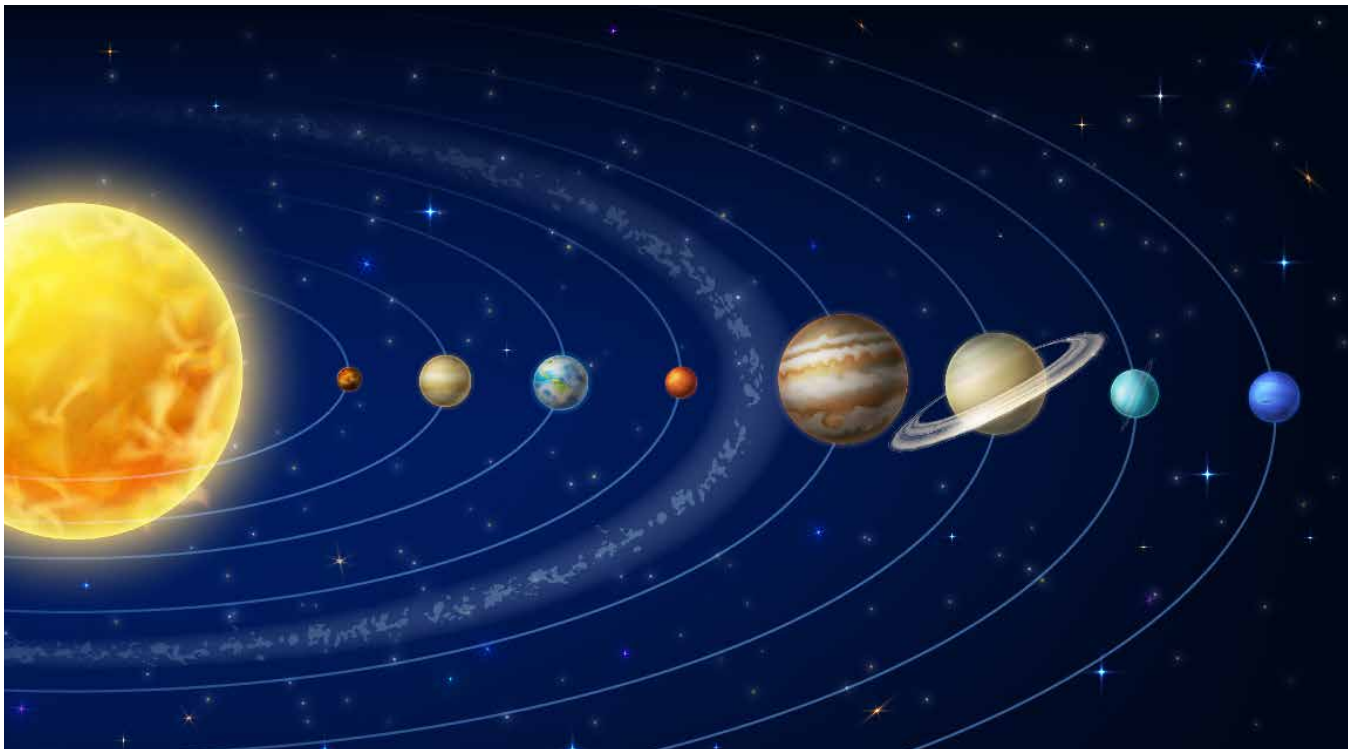
Materiales:

- Tazón grande
- Tela elástica, como una mezcla de algodón o spandex
- Una pelota pesada, como una pelota de golf o una canica grande
- Dos pelotas o canicas más pequeñas de tamaños diferentes
- Clips para carpetas, lo suficientemente grandes para fijarse al borde del tazón

INTRODUCCIÓN:

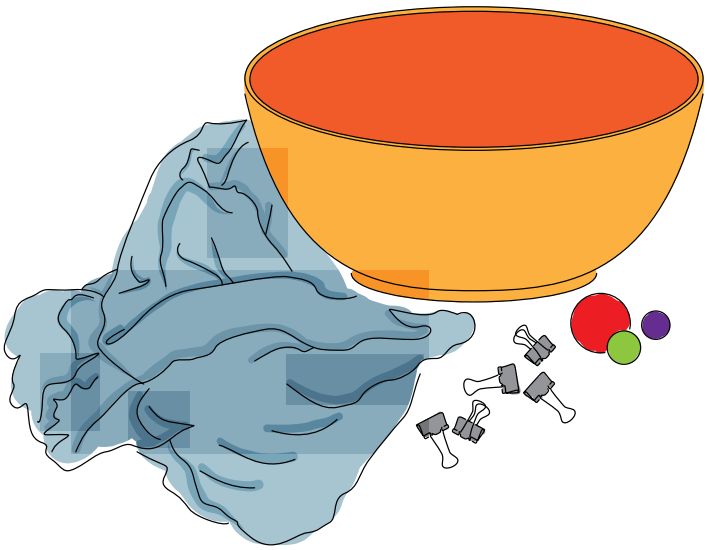
La gravedad es una fuerza de atracción que hace que la materia se atraiga entre sí. La **materia** se refiere a cualquier sustancia que tenga masa y ocupe espacio: básicamente se trata de todas las "cosas" que conforman el universo. La gravedad de la Tierra proviene de su masa. La **masa** es la cantidad de materia que conforma un objeto. Todo lo que tiene materia tiene su propia atracción gravitatoria.

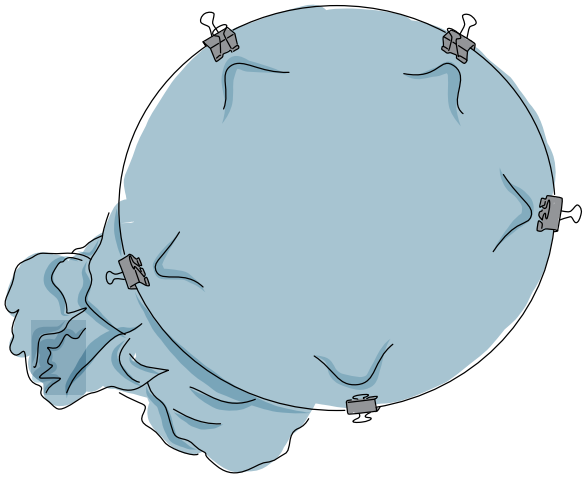
La estrella más cercana a la Tierra, el **Sol**, es el objeto más grande en miles de millones de millas. El Sol contiene 99.8% de la masa que hay en el espacio que lo rodea. Por lo tanto, su gravedad es lo suficientemente fuerte para mantener a todos los planetas, planetas enanos, lunas, asteroides, cometas y meteoroides (ubicados en el espacio que lo rodea) en su órbita, formando así nuestro **sistema solar**. Una **órbita** es la trayectoria curva que un objeto toma a medida que gira alrededor de otro objeto. Una **revolución** es el tiempo que toma completar una órbita completa alrededor de un objeto.



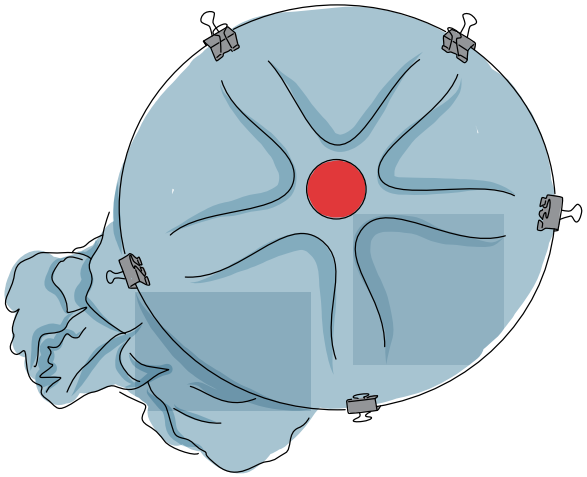
PROCEDIMIENTO:

1. Construye un pozo de gravedad colocando la tela elástica sobre la parte superior del tazón y sujetándola con los clips para carpetas. Asegúrate de que la tela esté bien tensa (estirada).

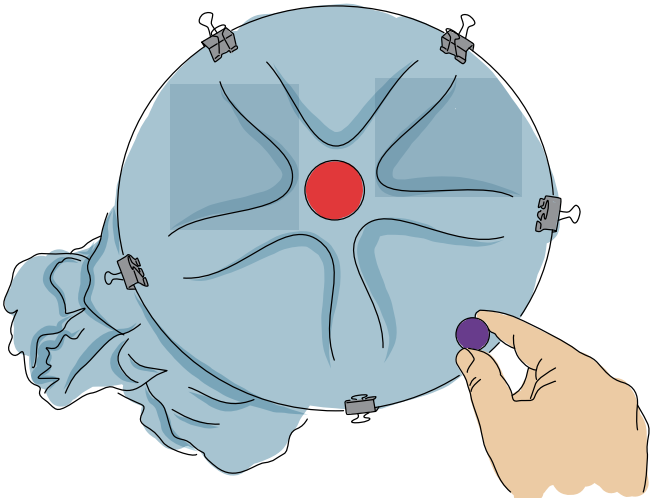




2. Coloca la pelota pesada en el centro del pozo de tela. Observa la manera en que la gravedad del objeto afecta la tela.



3. Coloca la canica pequeña en el borde del tazón y suéltala. Observa la trayectoria que sigue la canica.



4. Luego, empezando desde el borde, deja rodar la canica suavemente a lo largo del borde del tazón, de modo que no ruede hasta caer fuera del pozo. Esto puede requerir algo de práctica. Observa la trayectoria que sigue la canica.

5. Experimenta con pelotas de diferentes pesos. ¿Qué sucede si pones una pelota menos pesada en el centro del pozo?

Nota: Es posible que la tela se afloje con el tiempo; si esto ocurre, ajusta los clips y vuelve a tensar la tela.

PREGUNTAS:

1. Haz un boceto de tu modelo y rotula los componentes. ¿Qué representó cada uno de los componentes de este modelo del sistema solar?

2. ¿Qué sucedió cuando colocaste la canica en el borde del tazón y simplemente la soltaste? ¿Por qué crees que la canica se comportó de esa manera?

3. ¿Qué sucedió cuando hiciste rodar la canica suavemente a lo largo del borde del tazón? ¿Por qué crees que sucedió esto?

4. ¿Qué notaste cuando experimentaste con canicas de diferentes pesos?

5. ¿Cuáles fueron las ventajas y limitaciones de este modelo?

PREGUNTAS:

1. Haz un boceto de tu modelo y rotula los componentes. ¿Qué representó cada uno de los componentes de este modelo del sistema solar?

Pelota pesada: el Sol

Canicas más pequeñas: los planetas

Tela elástica: "tela" del espacio-tiempo

2. ¿Qué sucedió cuando colocaste la canica en el borde del tazón y simplemente la soltaste? ¿Por qué crees que la canica se comportó de esa manera?

La canica debería haber rodado hacia la pelota pesada y chocado con ella porque la gravedad atrajo a la pelota hacia el centro del pozo.

3. ¿Qué sucedió cuando hiciste rodar la canica suavemente a lo largo del borde del tazón? ¿Por qué crees que sucedió esto?

La canica debería haber empezado a orbitar brevemente la pelota pesada en una trayectoria elíptica antes de caer hacia el centro del pozo y chocar con la pelota pesada. Le diste un movimiento hacia adelante a la canica, lo que evitó que cayera directamente hacia el centro del pozo. El movimiento resultante, debido tanto a la gravedad como a este empujón hacia adelante, fue una trayectoria alrededor de la pelota pesada hasta que la fricción bajó la velocidad de la canica y causó que cayera hacia el centro del pozo.

4. ¿Qué notaste cuando experimentaste con canicas de diferentes pesos?

Las respuestas pueden variar, pero los estudiantes podrían notar que si ponen una pelota más ligera en el centro, tirará menos de la tela. Esto puede o no crear un pozo de tamaño suficiente como para influenciar la trayectoria de otra canica. Si intentan rodar la pelota pesada alrededor de una pelota más ligera, podrían notar que la pelota más ligera empezará a orbitar a la pelota más pesada en lugar de lo contrario.

5. ¿Cuáles fueron las ventajas y limitaciones de este modelo?

Ventaja: Los movimientos de nuestro sistema solar son difíciles de observar a escala completa. Esta actividad nos permite experimentar con la gravedad y observar la manera en que los objetos pueden girar alrededor de otros objetos.

Limitación: En este modelo, la canica pequeña no se mantiene en movimiento mucho tiempo debido a la fricción entre la canica y la tela, que baja la velocidad de la canica y hace que caiga hacia el centro del pozo. Pero en el espacio, hay muy poca fricción.

Un largo viaje

(Adaptado de la actividad Solar System Scroll de la NASA/JPL)

¿A QUÉ DISTANCIA SE ENCUENTRAN LOS PLANETAS DE NUESTRO SISTEMA SOLAR ENTRE SÍ?

Objetivo:
Los estudiantes crearán un modelo a escala para visualizar las distancias relativas entre los planetas de nuestro sistema solar.

Materiales:
- Hojas tamaño carta o tiras de papel de carnicero blanco
- Lápices de colores
- Lápices
- Cinta adhesiva

Esquema de la lección:

1. Si va a usar papel de carnicero, corte las tiras antes de empezar la actividad. Necesitará una tira de papel por estudiante.

2. Comience con una discusión en clase sobre nuestro sistema solar.
   - ¿Qué es nuestro sistema solar?
     El Sol (una estrella) y todos los objetos que orbitan el Sol.
   - ¿Cuál es el orden de los planetas de nuestro sistema solar?
     Mercurio, Venus, Tierra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno.
   - ¿Cuál es una manera divertida de recordar este orden?
     Mi Vieja Tía Marta Jamás Saboreó Un Nacho
   - ¿Qué otros objetos se encuentran en nuestro sistema solar además de los planetas?
     Asteroides, lunas, satélites artificiales, planetas enanos, cometas
   - ¿Por qué los modelos del sistema solar con frecuencia no se muestran a escala?
     Con frecuencia la distancia y el tamaño relativos del Sol y los planetas en nuestro propio sistema solar no pueden modelarse al mismo tiempo debido a la inmensidad del espacio entre los planetas.

3. Haga que los estudiantes trabajen en grupos pequeños para completar la actividad. Pida a los estudiantes que primero hagan una lluvia de ideas sobre cuáles creen que son las distancias relativas de los objetos entre el Sol y el cinturón de Kuiper, y haga que marquen sus predicciones en sus tiras de papel.

4. Luego, los estudiantes completarán la actividad para encontrar las distancias relativas reales entre los objetos de nuestro sistema solar.

5. Termine la lección con una discusión en clase para revisar las respuestas de los estudiantes a las preguntas de reflexión.

Extensiones:

- ¡Hagan esta actividad afuera! Pueden recrear su propio modelo del sistema solar en su vecindario usando la calculadora de Mapea un modelo del sistema solar.
- **Conexión profesional**: Iconecte a sus estudiantes con un astrónomo o astrofísico! Puede comunicarse con científicos de su comunidad o usar un recurso como Llama a un científico por Skype [disponible en español]

Un largo viaje

(Adaptado de la actividad Solar System Scroll de la NASA/JPL)

¿A QUÉ DISTANCIA SE ENCUENTRAN LOS PLANETAS DE NUESTRO SISTEMA SOLAR ENTRE SÍ?

Materiales:

- Hojas tamaño carta
- Lápices de colores
- Lápices
- Cinta adhesiva

INTRODUCCIÓN:

Nuestro sistema solar está compuesto por el **Sol** y toda la materia que está en órbita alrededor del mismo. Hay ocho **planetas** que están en **órbita** alrededor de nuestro Sol: Mercurio, Venus, Tierra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno. El cinturón de asteroides está ubicado entre Marte y Júpiter, y separa a los planetas interiores de los planetas exteriores. El **cinturón de Kuiper** se ubica justo después de la órbita de Neptuno.

Es difícil entender la ENORME cantidad de espacio que hay en el espacio. Con frecuencia la distancia y el tamaño relativos del Sol y los planetas en nuestro propio sistema solar no pueden modelarse al mismo tiempo debido a la inmensidad del espacio entre los planetas. Neptuno, el último planeta de nuestro sistema solar, está a un promedio de 2,800 millones de millas del Sol. ¡Eso es más de 30 veces la distancia que hay entre el Sol y la Tierra!

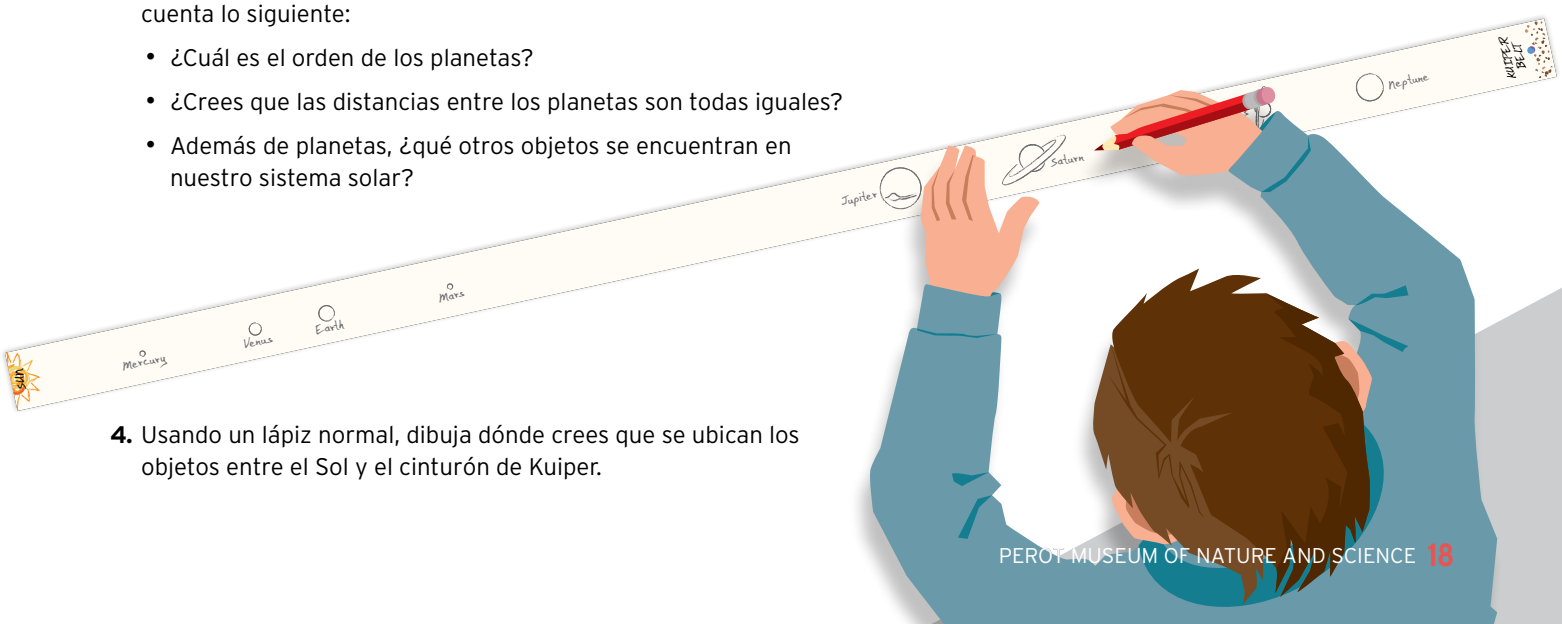
The Whynauts viajaron alrededor de 106 millas en el Whynautcopter para crear su modelo del sistema solar. En esta actividad, crearás tu propio modelo a escala para representar la distancia entre los planetas de nuestro sistema solar.

PROCEDIMIENTO:

1. Corta las hojas tamaño carta en tiras de alrededor de 6 cm de ancho. Usando cinta adhesiva, junta los extremos del papel para obtener una tira larga de alrededor de 160 cm de largo.

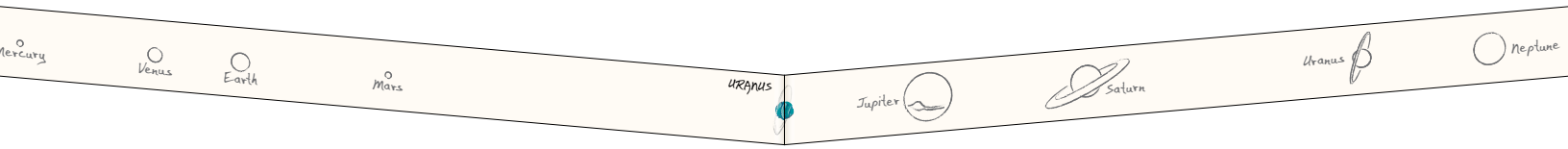
2. Dibuja el Sol en un extremo del papel y el cinturón de Kuiper en el lado opuesto.

3. Haz una lluvia de ideas sobre la ubicación que crees que deberían tener los planetas en relación con los demás. Toma en cuenta lo siguiente:
   - ¿Cuál es el orden de los planetas?
   - ¿Crees que las distancias entre los planetas son todas iguales?
   - Además de planetas, ¿qué otros objetos se encuentran en nuestro sistema solar?



4. Usando un lápiz normal, dibuja dónde crees que se ubican los objetos entre el Sol y el cinturón de Kuiper.

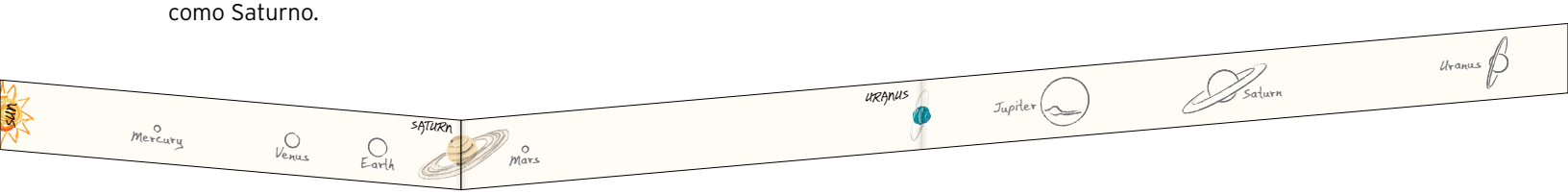
5. Ahora vamos a ubicar las distancias reales entre los planetas. Para el primer paso, dobla la tira de papel por la mitad. Vuelve a abrir el papel y, sobre la línea del doblez, dibuja y rotula a Urano usando los lápices de colores.



doblez

Longitud: 160cm

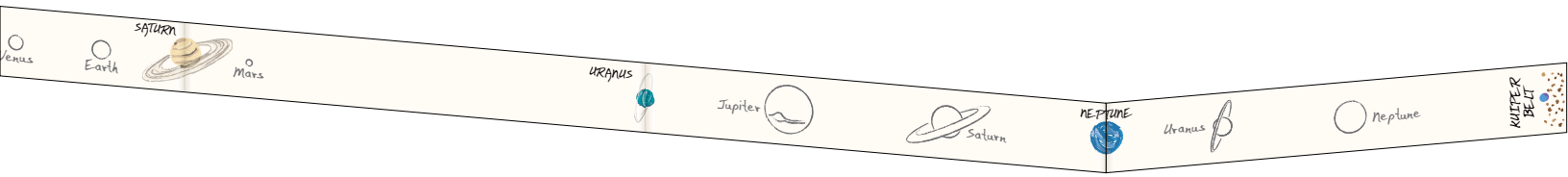
6. Dobla el papel para que el Sol quede sobre la ubicación correcta de Urano. Vuelve a abrir el papel y rotula este doblez como Saturno.



doblez

Longitud: 160cm

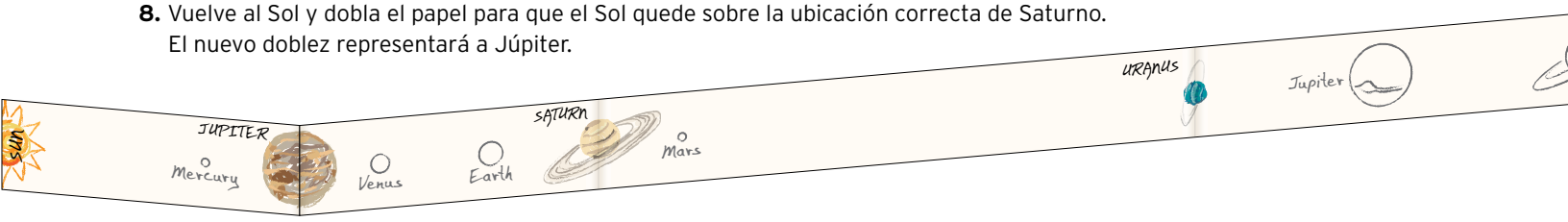
7. Luego dobla el papel para que el cinturón de Kuiper quede sobre la ubicación correcta de Urano. Vuelve a abrir el papel y rotula este doblez como Neptuno.



doblez

Longitud: 160cm

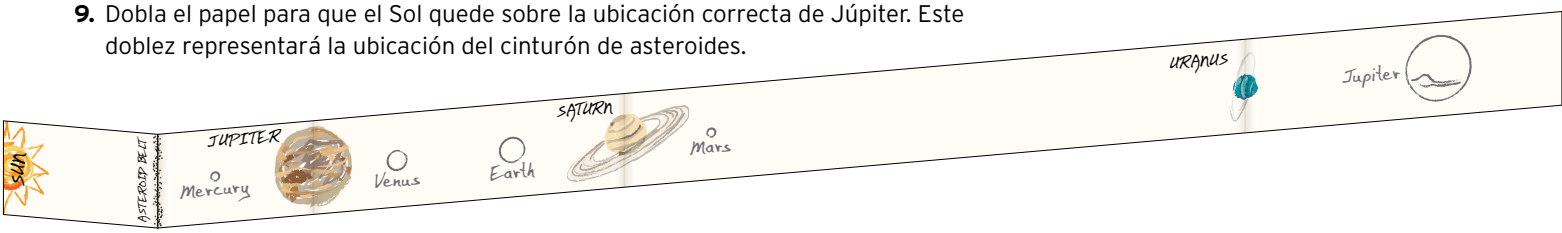
8. Vuelve al Sol y dobla el papel para que el Sol quede sobre la ubicación correcta de Saturno. El nuevo doblez representará a Júpiter.



doblez

Longitud: 160cm

9. Dobla el papel para que el Sol quede sobre la ubicación correcta de Júpiter. Este doblez representará la ubicación del cinturón de asteroides.

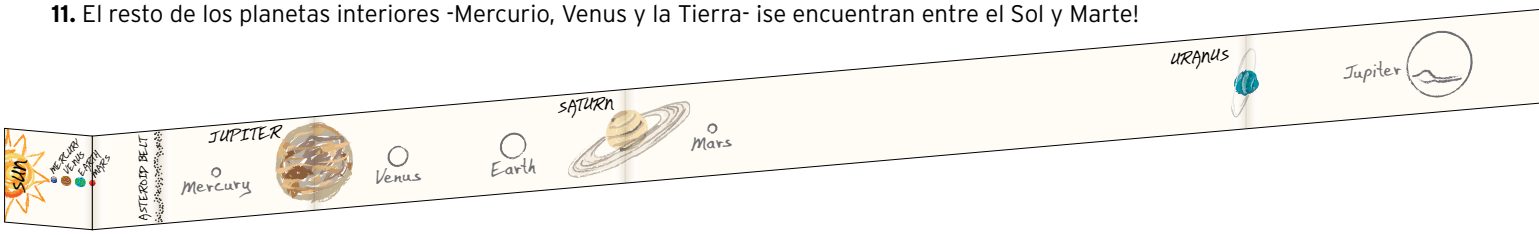


doblez

Longitud: 160cm

10. Luego dobla el papel para que el Sol quede sobre el cinturón de asteroides. Este último doblez representa la ubicación de Marte.

11. El resto de los planetas interiores -Mercurio, Venus y la Tierra- ise encuentran entre el Sol y Marte!



doblez

Longitud: 160cm

12. Por último, crea una clave para ilustrar qué marcas son las ubicaciones correctas y cuáles son las predicciones originales.

PREGUNTAS:

1. Compara tus predicciones con las distancias reales entre los planetas. ¿Qué te sorprendió de los resultados?

2. ¿Cuáles son algunos de los desafíos de estudiar cosas muy lejanas?

3. ¿Cuáles fueron las ventajas y limitaciones de este modelo?

4. Haz una lluvia de ideas sobre otra manera de modelar las distancias entre los planetas. ¿Qué materiales usarías y por qué?

PREGUNTAS:

1. Compara tus predicciones con las distancias reales entre los planetas. ¿Qué te sorprendió de los resultados?

Las respuestas pueden variar.

2. ¿Cuáles son algunos de los desafíos de estudiar cosas muy lejanas?

Las respuestas pueden variar. Cuando enviamos naves espaciales a la Luna o a Marte, o sondas a los planetas exteriores de nuestro sistema solar, se tarda mucho tiempo en llegar al destino planificado. La sonda Voyager 1, lanzada en 1977, demoró dos años en pasar Júpiter, otro año en pasar Saturno, ¡y otros 32 años en llegar al espacio interestelar! Una vez que una nave espacial está tan lejos, está fuera de nuestro alcance arreglarla si algo se rompe.

En comparación con muchos científicos que pueden analizar y manipular los materiales u objetos que estudian, la mayoría de los astrónomos están limitados a lo que pueden observar desde una inmensa distancia. (Muy pocos materiales extraterrestres han sido recolectados y traídos a la Tierra hasta 2021, pero esto podría cambiar en las próximas décadas). Incluso entonces, la visión puede verse bloqueada por gas y polvo cósmicos o por las nubes de la atmósfera terrestre.

3. ¿Cuáles fueron las ventajas y limitaciones de este modelo?

Ventaja: Tomar las distancias que son demasiado grandes para verlas y reducirlas para poder ver todo el sistema solar a la vez y mostrar las distancias relativas entre los planetas.

Limitaciones: Este modelo muestra las distancias relativas entre los planetas, pero no los tamaños relativos de los planetas o del Sol. Los planetas no están todos alineados: están en constante movimiento en órbita alrededor del Sol.

4. Haz una lluvia de ideas sobre otra manera de modelar las distancias entre los planetas. ¿Qué materiales usarías y por qué?

Las respuestas pueden variar.

Representación a escala del sistema solar

(Datos de la NASA/JPL)

¿QUÉ TAN GRANDES SON LOS PLANETAS DE NUESTRO SISTEMA SOLAR?

Objetivo:
Los estudiantes crearán un modelo a escala para visualizar los tamaños relativos del Sol y de los planetas de nuestro sistema solar.

Materiales:
- Lápiz
- Regla de un metro
- Objetos varios elegidos por los estudiantes
- Cuaderno o papel científico

Esquema de la lección:

1. Empiece haciendo referencia al video "**Explorando nuestro sistema solar**" de The Whynauts. ¿Cómo se usaron los modelos para demostrar el tamaño del Sol y de los planetas en el video?
   The Whynauts usaron la altura del Perot Museum como base para la escala y para representar al Sol. Usando proporciones, luego calcularon los tamaños a escala de los objetos de nuestro sistema solar y encontraron objetos de la vida cotidiana con un tamaño comparable.

2. Muestre algunos ejemplos de modelos del sistema solar que no estén a escala y discuta en clase por qué suele suceder esto.

3. Los estudiantes trabajarán en grupos pequeños para completar la actividad del modelo a escala. Antes de que los estudiantes empiecen, explique la matemática y modele el proceso de cálculo usando el ejemplo de tabla de tamaños a escala.

4. Entregue una tabla de tamaños a escala a cada grupo y deles tiempo a los estudiantes para que completen la actividad.

5. Una vez que todos los grupos hayan completado sus tablas, pida a los grupos que compartan los objetos que eligieron para sus modelos a escala y que expliquen por qué.

Extensiones:

- ¡Hagan esta actividad afuera! Solo necesitan sus cálculos, una regla de un metro, tiza para la acera y un lugar donde escribir. Dibujen cada planeta y el Sol en la acera usando el diámetro a escala que determinaron. Usen imágenes de los planetas y del Sol para hacer que cada planeta se vea tan realista como sea posible.
- Averigüen los tamaños de otros objetos del sistema solar (como lunas o asteroides) o del universo (como estrellas o exoplanetas). ¿Qué tan grandes serían estos objetos en su modelo a escala?

	Diámetro a escala (cm)	Diámetro real (km)	Objeto
Sol	(1 * 1,391,400) / 12,756=109	1,391,400	Una regla de un metro
Mercurio	(1 * 4,876) / 12,756=0.38	4,879	Un grano de pimienta
Venus	(1 * 12,104) / 12,756=0.95	12,104	Ancho de un bolígrafo
Tierra	1	12,756	Una grapa
Marte	(1 * 6,792) / 12,756=0.53	6,792	Ancho de un lápiz
Júpiter	(1 * 142,984) / 12,756=11.2	142,984	Longitud de un palito de helado
Saturno	(1 * 120,536) / 12,756=9.45	120,536	Longitud de un rollo de papel higiénico
Urano	(1 * 51,118) / 12,756=4	51,118	Ancho de una galleta Ritz
Neptuno	(1 * 49,528) / 12,756=3.8	49,528	Ancho de una nuez

Representación a escala del sistema solar

(Datos de la NASA/JPL)

¿QUÉ TAN GRANDES SON LOS PLANETAS DE NUESTRO SISTEMA SOLAR?

Materiales:

- Lápiz
- Regla de un metro
- Objetos varios que hayas elegido
- Cuaderno o papel científico

INTRODUCCIÓN:

Cuando decimos que el **Sol** es INMENSO, ¿a qué tamaño nos referimos realmente? Debido a los increíbles tamaños del Sol y los planetas de nuestro **sistema solar**, puede ser difícil entender cómo se comparan los tamaños de los objetos de nuestro sistema solar. Usando una simple ecuación para determinar la escala relativa, los objetos de la vida cotidiana pueden usarse para modelar los tamaños proporcionales del Sol y de los planetas.

En esta actividad, calcularás el diámetro a escala del Sol y los planetas de nuestro sistema solar y luego identificarás objetos que representen estos tamaños comparativos.

PROCEDIMIENTO:

1. Empieza con la Tierra y elige un número (entre 2 y 4) para empezar como el diámetro a escala. Anota este número junto a la Tierra en la tabla de tamaños a escala.

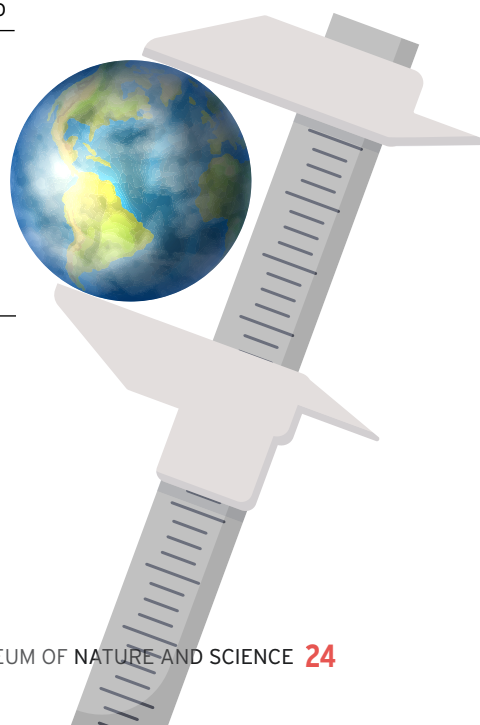
Nota: Un número mayor de 4 podría dificultar la identificación de objetos comparables, ya que el objeto más grande tendría que ser bastante grande.

2. Usa la ecuación a continuación para calcular los diámetros a escala del Sol y de los planetas. Anota los diámetros en la tabla.

$$\text{Diámetro a Escala del Objeto} = \frac{\text{Diámetro a Escala de la Tierra} \times \text{Diámetro Real del Objeto}}{\text{Diámetro Real de la Tierra}}$$

Por ejemplo, si el diámetro a escala de la Tierra es de 1 cm de diámetro, de acuerdo a los cálculos, el diámetro a escala de Marte sería de 0.53 cm.

$$\underset{\text{Diámetro a Escala de } \textit{Marte}}{\textbf{0.53 cm}} = \frac{\underset{\text{Diámetro a Escala de la } \textit{Tierra}}{\textbf{1 cm}} \times \underset{\text{Diámetro Real de } \textit{Marte}}{\textbf{6,792 km}}}{\underset{\text{Diámetro Real de la } \textit{Tierra}}{\textbf{12,756 km}}}$$



3. Luego, ubica los objetos que representen los diámetros de cada planeta e incluye el nombre de cada objeto en la tabla. Por ejemplo, en el caso de Marte, el ancho de un lápiz es de aproximadamente medio centímetro.

4. De ser necesario, averigua los tamaños de los objetos que podrían no estar disponibles para ayudarte a completar la tabla.

TABLA DE TAMAÑOS A ESCALA	Diámetro a escala (cm)	Diámetro real (km)	Objeto
Sol		1,391,400	
Mercurio		4,879	
Venus		12,104	
Tierra		12,756	
Marte		6,792	
Júpiter		142,984	
Saturno		120,536	
Urano		51,118	
Neptuno		49,528	

PREGUNTAS:

1. Piensa en una categoría de objetos, como frutas o pelotas deportivas. ¿Qué objetos crees que representarían mejor los tamaños del Sol y de los planetas de nuestro sistema solar? Usa los cálculos de tu tabla para ayudarte a decidir.

2. ¿Cuáles fueron las ventajas y limitaciones de este modelo?

PREGUNTAS:

1. Piensa en una categoría de objetos, como frutas o pelotas deportivas. ¿Qué objetos crees que representarían mejor los tamaños del Sol y de los planetas de nuestro sistema solar? Usa los cálculos de tu tabla para ayudarte a decidir.

Las respuestas pueden variar, pero podrían tomar en cuenta la forma general de los objetos, así como cuántos objetos de diferente tamaño están en la categoría.

2. ¿Cuáles fueron las ventajas y limitaciones de este modelo?

Ventajas: Usar proporciones para crear un modelo a escala es una gran manera de mostrar la diferencia entre los tamaños del Sol y de los planetas de nuestro sistema solar. Usar objetos familiares de la vida cotidiana como modelos nos ayuda a conceptualizar y contextualizar tamaños inmensamente grandes mejor que las imágenes en una página.

Limitaciones: Idealmente, los objetos del modelo serían esféricos, como nuestros planetas y el Sol; sin embargo, hay un número limitado de objetos redondos en nuestra vida cotidiana. Además, debido a las grandes diferencias de tamaño entre los planetas y el Sol, la base para la escala debe mantenerse relativamente pequeña; de otro modo, podría volverse mucho más difícil encontrar objetos de los tamaños correctos.

Informe del tiempo interplanetario

¿POR QUÉ ES LA TIERRA EL PLANETA MÁS HABITABLE DE NUESTRO SISTEMA SOLAR?

Objetivo:
Los estudiantes podrán identificar las características que hacen que la Tierra sea habitable, describir las diferencias en las propiedades físicas de los planetas de nuestro sistema solar, y desarrollar habilidades independientes de investigación, redacción creativa y oratoria.

Materiales:
• Papel y utensilios para escribir

Esquema de la lección:

1. Inicie un debate en clase sobre las características habitables de la Tierra que los alumnos puedan relacionar con su vida cotidiana.

- ¿Cuál es la temperatura de hoy?
- ¿El pronóstico anunciaba lluvia?
- ¿Cuál era el Índice de Calidad del Aire (ICA)?

2. Luego compare y contraste las condiciones de la Tierra con cómo podrían ser en otros planetas.

Repase la diferencia entre el clima y el tiempo, de ser necesario.

- El tiempo es el estado actual de la atmósfera en lo que respecta al viento, la temperatura, las nubes, la humedad o la presión en un momento y un lugar específicos.
- El clima describe los patrones del tiempo a lo largo de un gran periodo de tiempo (30 años) en un lugar específico. Cuando los científicos hablan de clima, observan los promedios de precipitación, temperatura, humedad, luz solar o velocidad del viento.

- ¿Cómo se relaciona la temperatura promedio de cada planeta con su distancia al Sol? ¿Qué podría afectar este patrón? Los planetas tienden a ser más calientes mientras más cerca estén del Sol. La composición química y la densidad atmosférica de un planeta también pueden afectar la temperatura.
- ¿Por qué son tan diferentes las atmósferas de los planetas? El tamaño, la composición química y la temperatura son variables que pueden afectar la atmósfera de un planeta.
- ¿Qué pasaría si tratáramos de vivir en otro planeta? ¿Cómo sobreviviríamos? Estamos adaptados para la vida en la Tierra, de modo que no podríamos sobrevivir en otros planetas sin recrear las condiciones que tenemos en la Tierra: el acceso a agua fresca, una temperatura relativamente cálida y estable, y una densa atmósfera rica en oxígeno.

3. Divida a los estudiantes en siete grupos. Déjelos elegir o asigne a cada grupo uno de los siguientes planetas: Mercurio, Venus, Marte, Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno.

4. Repase el objetivo de la tarea y los requisitos de la actividad. Dé una presentación de ejemplo usando el guion de ejemplo como guía. ¡Estimule la creatividad en sus presentaciones!

5. Deles tiempo a los estudiantes para que completen la investigación y la preparación de su guion.

- Esta actividad requiere investigación, así que debería considerar asignar varios días al desarrollo de este proyecto.

6. Los grupos podrán hacer su presentación usando su propio guion; no es necesario memorizar el texto. Asegúrese de que incluyan las respuestas a por lo menos tres de las preguntas orientativas.

7. Finalice la lección pidiendo a los estudiantes que reflexionen sobre las presentaciones de sus compañeros de clase.

- Basado en la presentación de otro grupo, ¿por qué crees que podría haber, o no haber, vida en su planeta?
  - ¿Qué adaptaciones podrían necesitar las formas de vida para sobrevivir ahí?
  - ¿Qué adaptaciones necesitarían los humanos para sobrevivir si pudiéramos llegar ahí?

Recursos:
Datos de ejemplo que podrían incluirse en las presentaciones:

Planeta	Tipo	Longitud del día (en horas terrestres)	Longitud del año (en días terrestres)	Temperatura promedio (°Celsius)
Mercurio	Terrestre	1,408	88	-180° (de noche) a 430° (de día)
Venus	Terrestre	5,832	225	alrededor de 471°
Marte	Terrestre	25	687	-28°
Júpiter	Gigante de gas	10	4,333	-108° a 1 bar
Saturno	Gigante de gas	11	10,759	-138° a 1 bar
Urano	Gigante de hielo	17	30,687	-195° a 1 bar
Neptuno	Gigante de hielo	16	60,190	-201° a 1 bar

Extensiones:
- ¡Imaginen una criatura que pueda sobrevivir en el ambiente extremo del planeta que eligieron! ¿Qué adaptaciones físicas y de comportamiento tiene su criatura?
- **Extensión de arte** - ¿A qué planeta deberíamos viajar después? ¡Diseñen un póster turístico para promocionarlo! Echen un vistazo a estos Pósters de Turismo Espacial de la NASA/Jet Propulsion Laboratory-Caltech para inspirarse.

Informe del tiempo interplanetario

¿POR QUÉ ES LA TIERRA EL PLANETA MÁS HABITABLE DE NUESTRO SISTEMA SOLAR?

Materiales:

- Papel y utensilios para escribir

INTRODUCCIÓN:

Nuestro **sistema solar** está lleno de objetos únicos e interesantes que orbitan el **Sol**, incluidos **cometas**, **asteroides**, **lunas** y **planetas**. Si bien solo hay ocho planetas, cada uno es increíblemente diferente del otro. Tienen tamaños, colores, órbitas, ejes y, sobre todo, climas inmensamente diferentes.

Es casi imposible imaginar lo diferentes que son los climas de los otros planetas en comparación con el de la Tierra. Esto se debe a una variedad de factores, que incluyen la **atmósfera** del planeta, su distancia al Sol y su composición química. Al igual que en la Tierra, el tiempo varía de un lugar a otro y de un momento a otro, mientras que el clima se refiere a los patrones del tiempo a largo plazo. Si existe vida en cualquiera de estos otros planetas, tendría que ser muy diferente a los tipos de seres vivos que hemos descubierto en la Tierra para poder sobrevivir en esos ambientes extremos.

En esta actividad, escribirán y presentarán un informe del tiempo como si estuvieran en la superficie de otro planeta.

PROCEDIMIENTO:

1. Elijan un planeta para investigar. Su informe del tiempo debe cubrir **por lo menos 3** preguntas orientativas de la siguiente página.

2. Al investigar, traten de obtener su información de **por lo menos 3** fuentes diferentes. Estos son algunos buenos lugares para empezar:
   - **IPAC/Caltech**
     El genial cosmos | Pregunta a un astrónomo
   - **NASA**
     Exploración del sistema solar: planetas
     Diez cosas: atmósferas planetarias
     ¿Cómo es el tiempo en otros planetas?
   - **TED-Ed**
     ¿Realmente podríamos vivir en Marte?

3. Decidan cómo presentarán su informe del tiempo. ¡Usen su creatividad! Pueden usar accesorios, escribir una canción o hacer una representación.

4. Presenten su informe del tiempo. Pidan comentarios a la audiencia:
   - ¿Qué les gustó?
   - ¿Qué aprendieron?
   - ¿Qué podemos mejorar?

Preguntas orientativas

1. ¿Cuánto dura un día en este planeta? ¿Cuánto dura un año?

2. ¿Cuál es la composición de la superficie? ¿Es un planeta terrestre, un gigante de gas o un gigante de hielo?

3. ¿Cuál es la apariencia de la superficie del planeta? Por ejemplo, ¿hay cráteres, montañas o solo gas?

4. ¿Cómo es la atmósfera? ¿Qué tan densa es?

5. ¿Cómo se ven el Sol y el horizonte desde la superficie? ¿Hay lunas en el cielo?

6. ¿Cómo es el clima ahí? Recuerden especificar las temperaturas en grados Fahrenheit, Celsius o Kelvin.

7. ¿Hay patrones del tiempo interesantes ahí? Por ejemplo, tormentas de viento, tormentas de polvo, nubes, lluvia, etc.

8. ¿Qué tan fuerte es la gravedad ahí?

Guion de ejemplo:

"¡Hola a todos y bienvenidos al Canal Solar de WHY Noticias! Llego a ustedes en vivo con un informe del tiempo directamente desde la superficie del Sol. Como pueden ver, está bonito y soleado hoy día, con una cálida temperatura de 5,500 grados Celsius aquí en la fotosfera. De hecho, no estoy seguro de cómo estoy parado aquí en este momento, ya que el Sol está hecho de hidrógeno a una temperatura tan alta que se convierte en plasma, el cuarto estado de la materia. Pueden esperar un cielo relativamente despejado el día de hoy, con una pequeña probabilidad de llamaradas solares gigantes, que harán erupción desde la superficie y liberarán inmensas cantidades de radiación hacia el espacio. ¡Qué bueno que traje mi bloqueador solar! Bueno, de vuelta al estudio contigo, Jeri".

PREGUNTAS:

1. Basado en su presentación, ¿por qué crees que podría haber, o no haber, vida aquí?

2. ¿Qué adaptaciones podrían necesitar las formas de vida para sobrevivir aquí?

3. ¿Qué adaptaciones necesitarían los humanos para sobrevivir si pudiéramos llegar ahí?

RECURSOS ADICIONALES

GLOSARIO

Asteroide - objeto rocoso relativamente pequeño que ha quedado de la formación de nuestro sistema solar. La mayoría se encuentra orbitando el Sol entre Marte y Júpiter en la región conocida como el "cinturón de asteroides". Los asteroides son más pequeños que los planetas enanos y más grandes que los meteoroides.

Atmósfera - los gases mantenidos por la gravedad alrededor de un planeta

Campo magnético - el espacio alrededor de un imán donde la fuerza magnética está activa. El núcleo externo activo y fundido de la Tierra genera su campo magnético, que ayuda a protegernos de la dañina radiación solar.

Cinturón de Kuiper - un anillo de objetos helados más allá de la órbita de Neptuno. Plutón está ubicado en esta región.

Cometa - una roca congelada que podría formar colas de gas y polvo cuando su órbita se aproxima al Sol

Estrella - una bola brillante de gas y plasma compuesta principalmente de hidrógeno y helio que se mantiene unida por su propia gravedad

Exoplaneta - un planeta ubicado fuera de nuestro sistema solar

Galaxia - conjunto de miles de millones de estrellas, gas y polvo mantenidos juntos por la gravedad. Nosotros vivimos en la galaxia llamada Vía Láctea.

Gravedad - fuerza de atracción que hace que la materia se atraiga entre sí

Luna - un objeto natural que viaja alrededor de un objeto natural más grande. Los planetas, los planetas enanos e incluso algunos asteroides tienen lunas.

Masa - la cantidad de materia de la que algo está hecho

Materia - cualquier sustancia que tenga masa y ocupe espacio

Meteoro - o una "estrella fugaz"; cuando un meteoroide se quema a medida que entra a la atmósfera de un planeta y crea una estela de luz

Meteoroide - un pedazo de roca que flota en el espacio y que es más pequeño que un asteroide

Órbita - la trayectoria curva que un planeta, satélite o nave espacial toma al girar alrededor de otro objeto

Planeta - un objeto grande en el espacio exterior que:

- es lo suficientemente grande (tiene suficiente masa) para tener suficiente gravedad que lo fuerce a adoptar una forma esférica
- ha despejado cualquier otro objeto de tamaño similar cerca de su órbita alrededor de la estrella
- orbita una estrella

Planetas enanos - objetos esféricos que orbitan el Sol pero no tienen suficiente gravedad para despejar su trayectoria alrededor del Sol, como hacen los planetas. Los planetas enanos son mucho más pequeños que los planetas.

Revolución - el tiempo que toma completar una órbita completa alrededor de un objeto

Satélite - un objeto que orbita a otro objeto. Una luna es un satélite natural. También usamos el término "satélite" para referirnos a naves espaciales construidas por personas que orbitan la Tierra u otros objetos en el espacio.

Sistema solar - nuestro Sol y todos los objetos que lo orbitan, incluidos planetas, lunas, asteroides y cometas

Sol - la estrella ubicada al centro de nuestro sistema solar. Nuestro Sol es una estrella enana amarilla de tamaño mediano.

Universo - todo el espacio, tiempo y todo lo que contiene

Vía Láctea - la galaxia en espiral donde se encuentra nuestro sistema solar. Hay un agujero negro supermasivo al centro de nuestra galaxia.

LISTA DE LECTURA

Las siguientes lecturas no están publicadas en español (a menos que se indique lo contrario).

- Carson, Mary Kay. *Mission to Pluto: The First Visit to an Ice Dwarf and the Kuiper Belt (Misión a Plutón: la primera visita a un enano de hielo y al cinturón de Kuiper)*. Clarion Books, 2017.
- DK Smithsonian. *Universe: The Definitive Visual Guide*. 3rd ed., DK, 2020.
- Gater, Will. *The Mysteries of the Universe*. DK Children, 2020.
  Edición en español: Gater, Will. *Misterios del Universo*. DK Children, 2021.
- Hawking, Stephen y Lucy Hawking. *George's Secret Key Complete Paperback Collection*. Simon & Schuster Books for Young Readers, 2020.
- Jackson, Libby. *Galaxy Girls: 50 Amazing Stories of Women in Space*. HarperCollins Publishers, 2018.
- Johnson, Katherine. *Reaching for the Moon: The Autobiography of NASA Mathematician Katherine Johnson*. Atheneum Books for Young Readers, 2020.
- Massimino, Mike. *Spaceman (Adaptation for Young Readers): The True Story of a Young Boy's Journey to Becoming an Astronaut*. Delacorte BFYR, 2020.
- Melvin, Leland. *Chasing Space (Young Readers' Edition)*. HarperCollins Publishers, 2017.
- Moss, Caroline. *Work It, Girl: Blast Off Into Space Like Mae Jemison (Hazlo, muchacha: despega al espacio como Mae Jemison)*. Frances Lincoln Children's Books, 2020.
- Motum, Markus. *Curiosity: The Story of a Mars Rover*. Candlewick Press, 2018.
- Slade, Suzanne. *Countdown: 2979 Days to the Moon*.
  Peachtree Publishers, 2018.
- Trechter, Holly y Jane Donovan. *Galileo! Galileo!* Sky Candle Press, 2020.
- Trefil, James. *Space Atlas: Mapping the Universe and Beyond*. 2nd ed., National Geographic, 2018.
- Tyson, Neil deGrasse, J. Richard Gott y Michael A. Strauss. *A Brief Welcome to the Universe: A Pocket-Sized Tour*. Princeton University Press, 2021.
- Tyson, Neil deGrasse y Gregory Mone. *Astrophysics for Young People in a Hurry*. Norton Young Readers, 2019.
- *Visual Galaxy: The Ultimate Guide to the Milky Way and Beyond*. National Geographic, 2019.

ARTÍCULOS EN LÍNEA

La siguiente lista de enlaces lleva a recursos en inglés (a menos que se indique lo contrario). Los títulos/nombres de los recursos se han traducido en esta página con fines de referencia.

FRONTIERS FOR YOUNG MINDS (FRONTERAS PARA MENTES JÓVENES)

Una publicación científica de acceso abierto escrita por científicos y revisada por una junta de niños y adolescentes

- "¿Hay otras Tierras allá afuera? Las primeras pistas de los astrónomos hacia una respuesta tienen más de 100 años" de Benjamin Zuckerman (2016)
- "Cómo descubrir un planeta que orbita una estrella lejana" de Brett M. Morris (2019)
- "Midiendo distancias a las galaxias" de Jonathan D. Davis (2019)
- "La nueva astronomía: observando nuestro universo con luz y gravedad" de Joey Shapiro Key y LIGO Scientific Collaboration (2019)
- "TRAPPIST-1: una estrella negra con un futuro brillante" de Brett M Morris (2019)
- "¿Por qué poner telescopios en las cimas de montañas y otros lugares extraños?" de Edward Gomez (2019)

SCIENCE JOURNAL FOR KIDS AND TEENS (REVISTA CIENTÍFICA PARA NIÑOS Y ADOLESCENTES)

Investigación científica revisada por pares y adaptada para estudiantes y maestros

- "¿De qué manera el polvo puede hacer que los planetas sean más idóneos para la vida?" (julio de 2020)

RECURSOS EN LÍNEA

La siguiente lista de enlaces lleva a recursos en inglés (a menos que se indique lo contrario). Los títulos/nombres de los recursos se han traducido en esta página con fines de referencia.

PEROT MUSEUM [disponible en español]

NASA

- Programa Artemis: preparándose para el siguiente gran salto
- Astrobiología en la NASA
- Oficina de viajes a exoplanetas | Explora
- Kit de herramientas de STEM del telescopio espacial James Webb
- Misión 2020 a Marte: el rover Perseverance
- Espacio científico de la NASA | ¿Cómo es el tiempo en otros planetas? [disponible en español]
- STEM de la NASA en casa para estudiantes de 5.º a 8.º grado
- Hoja informativa planetaria
- Exploración del sistema solar
- Tamaño y distancia del sistema solar

SISTEMA SOLAR

- Webb Space Telescope [disponible en español]
- Centro para la astrofísica, Harvard y Smithsonian | Cielo nocturno actual
- Genio de Stephen Hawking en PBS | "¿Dónde estamos?"
- Asociación internacional del cielo oscuro | Encuentra un lugar con cielo oscuro
- International Dark Sky Texas Parks (Parques de la Asociación internacional del cielo oscuro en Texas)
  - Parque estatal Big Bend (Oeste de Texas)
  - Parque estatal Copper Breaks (Panhandle Plains)
  - Parque estatal Enchanted Rock (Hill Country)
  - Parque estatal del Río South Llano (Hill Country)
- Mapea un modelo del sistema solar
- Observatorio McDonald
- Simulaciones interactivas Phet | Gravedad y órbitas [disponible en español]

CARRERAS EN CIENCIAS, TECNOLOGÍA, INGENIERÍA Y MATEMÁTICAS (STEM)

- Explorando carreras en la NASA – Estudiantes
- Colección IF/THEN
  - Erika Hamden, Astrofísica
  - Dana Bolles, Ingeniera de vuelo espacial de la NASA
  - Kelly Korreck, Astrofísica
  - Miriam Fuchs, Especialista en sistemas de telescopios para el telescopio James Clerk Maxwell
- ¿Así que quieres ser astronauta? por Lyle Tavernier, Especialista en tecnología educativa, NASA/JPL Edu (actualizado en 2020).
- Llama a un científico por Skype [disponible en español]

INTERESADOS PRINCIPALES

PATROCINADORES DE LA SERIE

Perot Foundation

The Lamar Hunt Family

APOYO ADICIONAL A LA SERIE

LYDA HILL PHILANTHROPIES

IF/THEN

City of Dallas | Office of Arts & Culture

Per[o]t

Museum of Nature and Science

Para obtener información adicional, envíe un correo electrónico a

schoolengagement@perotmuseum.org

© 2022 Perot Museum of Nature and Science