**Tutorial:** Migración a Marte

**Descripción:** En esta actividad de estilo tutorial, los estudiantes consideran algunos de los peligros relacionados con los viajes espaciales a Marte. Además de las presiones psicológicas, los peligros del Sol y de los rayos cósmicos galácticos aumentan enormemente mientras se está en el espacio y en la superficie marciana. Después de obtener una idea más realista de los detalles de los viajes espaciales en comparación con las ideas que se ven comúnmente en el entretenimiento, los estudiantes reflexionarán sobre su deseo de emprender un viaje de ese tipo.

**Objetivos de aprendizaje:**

1. Utilizar razones y proporciones para estimar cuánta comida y agua se necesitaría para que una tripulación de cuatro personas viajara a Marte y regresara.
2. Considerar los riesgos psicológicos y físicos que un astronauta encontraría en el viaje a Marte y en la superficie marciana.
3. Reflexionar sobre su interés personal en colonizar la superficie marciana.
4. Considerar la habitabilidad de Marte en comparación con la de la Tierra.

**Ideas previas:**

* Comprender que el Sol emite iones y una variedad de radiación electromagnética.
* Los rayos cósmicos galácticos son iones de alta energía que forman una radiación de fondo en el sistema solar.
* Conocer el papel que desempeñan la atmósfera y la magnetosfera de la Tierra para mantenernos (en su mayoría) a salvo del Sol.

**Notas para el profesor:**

* Esta actividad se puede realizar en una unidad centrada en la habitabilidad de varios lugares de nuestro sistema solar.
* La pregunta de la publicación de Instagram (#8) está diseñada para ayudar a los estudiantes a sintetizar su conocimiento sobre una misión a Marte de una manera que se conecte con su vida diaria y permita la creatividad a través del uso propuesto de una plataforma de redes sociales.

Los viajes a Marte y su posible habitabilidad han sido en las noticias últimamente. La película *The Martian* (*Marte*) fue un gran éxito y Elon Musk habla con frecuencia de sus deseos de desarrollar la tecnología necesaria para viajar a Marte. Pero ¿qué tan fácil será realmente viajar allí y regresar?



**Parte I: Introducción a los viajes a Marte**

Según [SpaceX](https://www.spacex.com/human-spaceflight/mars/index.html), un ser humano tardaría unos seis meses en viajar de la Tierra a Marte. Piense en lo que necesitaría llevar un grupo de astronautas para visitar Marte. Supongamos que cuatro astronautas viajarán a Marte, pasarán tres meses allí y luego regresarán.

1. ¿Cuántos kilos de comida se necesitan para el mismo grupo de astronautas que iría a Marte, pasaría allí tres meses y luego regresaría? Cada astronauta necesitaría unos 5 libras de comida al día.



1. El agua que llevan los astronautas se reciclará de la misma forma que en la [Estación Espacial Internacional](https://www.nasa.gov/mission_pages/station/main/index.html) (ISS). Como la ISS está actualmente en funcionamiento, basaremos nuestras suposiciones en esta misión. En la ISS hay una reserva de agua de 530 galones para emergencias. Supongamos que los astronautas que viajan a Marte tienen esta cantidad en reserva, más 800 galones para uso y reutilización. Un galón de agua pesa 8 libras. ¿Cuántas libras de agua necesitarán llevar los astronautas en total?
2. ¿Qué más necesitan llevar los astronautas?
3. El costo actual de lanzar una misión al espacio es de 10.000 USD por libra como parte de la carga de la nave espacial. Supongamos que la masa total de los astronautas es de 700 libras (2 personas que pesan 200 libras cada una y 2 que pesan 150 libras cada una). ¿Cuál es el costo total de lanzar la misión, incluyendo comida, agua y astronautas (pero sin incluir el peso del vehículo de lanzamiento ni su suministro de combustible)?
4. ¿Quién crees que debería pagar por esto? Explica tu razonamiento.
5. Los astronautas están expuestos a riesgos para la salud asociados con los viajes espaciales. Visite [este enlace de la NASA](https://www.nasa.gov/hrp/hazards/) y lee el análisis de cinco de estos riesgos realizado por la NASA. De estos cinco, ¿cuál te preocupa más? ¿Por qué?

**Parte II: La visita a Marte**

Marte no tiene atmósfera respirable, por lo que los astronautas tendrán que llevar su propio aire y estar en un traje espacial o en otro espacio cerrado en todo momento mientras estén en la superficie marciana. Además, las temperaturas en Marte no son cálidas. Durante el verano, pueden alcanzar casi 15 °C, pero por la noche pueden bajar hasta unos muy fríos -73 °C.

1. Si comparamos la atmósfera de la Tierra con la de Marte, ¿en qué sentido la superficie de Marte sería más peligrosa que la de la Tierra?

1. Imagina que eres uno de los astronautas en Marte. Dibuja y describe una publicación de Instagram sobre el viaje al planeta rojo y una publicación de Instagram sobre tus investigaciones científicas en Marte.

**Parte III: Reflexión**

1. La fabricación de combustible en la superficie marciana puede ser un desafío increíble. Por esta razón, los primeros viajes a Marte podrían ser viajes de ida (en otras palabras, los astronautas no regresarían a la Tierra). ¿En qué medida esto cambia tu opinión (si es que cambia) sobre ser uno de esos astronautas?
2. En vista de los desafíos, limitaciones y oportunidades que implica viajar a Marte, ¿te gustaría a tu equipo ir personalmente? ¿Por qué sí o por qué no?