

Planetología comparativa

1. Introducción y Pb

Esta actividad es una continuación de la "Actividad: Cómo podemos explorar dentro de Marte" donde los estudiantes han aprendido los diferentes métodos de estudio de la estructura interna de un planeta. Sin embargo, también puede ser independiente.

Durante esta actividad se desarrollaron dos aspectos del estudio de la estructura interna de un planeta: la distribución de las masas en su interior y la presencia o ausencia de magnetismo general.

2. Edad de los estudiantes de 14 a 18 años

3. Objetivos

- - Formular hipótesis y seleccionar sólo las más relevantes
- - Sugerir métodos para probar las supuestas hipótesis
- - Comprender cómo estas características hacen posible distinguir los planetas Tierra-Marte
- - Calcular la densidad de las bolas de arcilla y compararlas
- - Decidir qué bola es la que mejor modela la Tierra y Marte

4. Sujetos primarios

Ciencias de la Tierra - Física – Matemáticas

5. Temas adicionales

Tecnología

6. Tiempo requerido 20 minutos

7. Términos Clave.

Estructura interna - Marte - Hipótesis científica - densidad - magnetismo - esfera - meteorito

8. Materials

- plasticine™ de diferentes colores
- Bola de acero
- Imán
- Bola de espuma pequeña
- Magnaprobe
- Regla

9. Fundamento

Los estudiantes reciben cuatro bolas de arcilla de diferentes colores y se les informa de la composición de las cuatro bolas.

Deben decidir cuál de los cuatro modelos de bolas se ajusta mejor a las características (distribución de la masa y magnetismo) de los dos planetas, Marte y Tierra.

10. Procedimiento

Dé a sus estudiantes las cuatro bolas, pero no les diga cuál es el color de cada esfera. Las cuatro esferas tienen aproximadamente el mismo tamaño y su respectiva composición es la misma:

- esfera 1: toda ella está hecha de plastilina puraTM
- esfera 2: la bola PlasticineTM contiene una bola de poliestireno expandido (EPS) en su interior
- esfera 3: contiene un cojinete en su interior
- la esfera 4 contiene un imán que pesa aproximadamente igual que el rodamiento de bolas de la esfera 3

	
<p>Bolas 1 y 3 (verdes y rojas) tal como se usan en la Actividad 3</p>	
	
<p>Bola 3 mostrando la bola EPS dentro Bola 3 mostrando el imán dentro</p>	<p>Pelota 4 conteniendo un aimant</p>

Ahora, pregúntales cuál de las cuatro bolas encaja mejor con lo que se espera sobre la distribución de las capas en cualquier planeta y cuál de las cuatro encaja mejor con la estructura interna de la Tierra y de Marte respectivamente.

(La respuesta correcta es que el más pesado contiene un cojinete de barra en su interior)

Ahora pregúntales cómo, todos los aparatos y tecnologías disponibles en la Tierra, pueden probar cuál es la diferencia entre las dos bolas.

Posibles respuestas:

- pesando las dos bolas (con una balanza) y calculando su densidad
- taladrarlas (con palillos de dientes, por ejemplo)
- probar su magnetismo (con una pequeña brújula)
- usando rayos X
- Ecografías (como la que se utiliza para ver los embriones dentro del útero).
- resonancia electromagnética (EMR) como las que se utilizan en muchos hospitales
- radiación ionizante (radiación alfa, beta o gamma)
- Cómo gira la Tierra

Luego, pregunte a los estudiantes cuáles de estos métodos son adecuados para estudiar la estructura interna de la Tierra.

Posibles respuestas:

- *pesando las dos bolas (con una balanza) y calculando su densidad. Sí, los cálculos astronómicos permiten al científico conocer la masa de la Tierra y, conociendo el radio de la Tierra, es posible calcular el volumen, y por lo tanto, la densidad de la Tierra.*
- *taladrarlas (con palillos de dientes, por ejemplo). No mucho, ya que no hemos podido perforar más de 13 km de profundidad.*
- *probando su magnetismo (con una pequeña brújula). Sí, hay un campo magnético general en la Tierra, relacionado con su núcleo de hierro exterior (líquido) e interior (líquido). Se puede detectar con una brújula.*
- *usando rayos X. No, no pueden penetrar la Tierra.*
- *Ecografías (como la que se utiliza para ver los embriones dentro del útero). No, no pueden penetrar la Tierra. Sin embargo, los infrasonidos o las ondas sísmicas pueden penetrar en la Tierra y proporcionar una información muy útil sobre sus capas, así como sobre su estado físico (sólido o fluido).*
- *resonancia electromagnética (EMR) como las que se utilizan en muchos hospitales. No, no pueden penetrar la Tierra.*
- *las radiaciones ionizantes (radiaciones alfa, beta o gamma). No, sólo la radiación gamma puede penetrar unos metros en el hormigón.*
- *Cómo gira la Tierra. Sí, la forma en que gira la Tierra sugiere un núcleo más denso dentro de ella.*

Ahora proporciona a los alumnos dos bolas más de arcilla de diferentes colores: una más ligera que la que ya tienen (con una bola de poliestireno expandido, EPS, en el interior) y otra del mismo peso que la más pesada que ya tienen (con una barra magnética en el interior).

Pídales que los ordenen aumentando la densidad; los resultados deben ser:

1. núcleo EPS
2. Núcleo Plasticine™
3. Cojinete y núcleos magnéticos (aproximadamente la misma densidad)

Ahora, pregúntales cuál de estos cuatro debería ser el más adecuado para modelar la estructura interna de un planeta. (Respuesta: 1 y 2, como de costumbre, la gravedad empuja al material más pesado a "hundirse" profundamente en el núcleo de los planetas).

Proporcionarles una pequeña brújula y preguntarles con las bolas 3 y 4 se ajusta mejor a la estructura interna de la Tierra y que se ajusta mejor a Marte. (Respuesta: el que tiene el imán dentro encaja mejor con el modelo de la Tierra ya que nuestro planeta tiene un campo magnético general relacionado con un núcleo externo de hierro líquido, mientras que Marte parece tener un núcleo de hierro pero completamente sólido y, por lo tanto, no tiene un campo magnético general).

11. Discusión de los resultados y conclusiones

Los estudiantes pueden comparar otras propiedades físicas tanto de la Tierra como de Marte, discutir qué métodos son los mejores para estudiarlos, cuáles están disponibles en cada planeta y comparar el grado de conocimiento sobre la estructura interna de la Tierra y Marte.

12. Actividades de ampliación

Los estudiantes también pueden, usando una escala y un medidor de diapositivas, calcular la densidad de las cuatro esferas sabiendo que la fórmula para calcular el volumen de una esfera es:

$$V = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot r^3$$

... y esa de densidad (D) es:

$$\rho = \frac{m}{V}$$

13. Explorar más (recursos adicionales para los maestros)

- - Esta actividad se ha desarrollado a partir de la idea Earthlearningidea "De las bolas de arcilla a la estructura de la Tierra" en www.earthlearningidea.com
- - <https://www.nasa.gov/> Sitio web oficial de la Administración Nacional del Espacio Aeronáutico (NASA)
- - Toda la información relevante sobre InSight Mission en <https://www.nasa.gov/feature/jpl/for-insight-dust-cleanings-will-yield-new-science> .