



MINANDO EN LA LUNA

El tema de esta actividad fue seleccionado del programa de Noticiencias NASA™ del Explorador del Siglo 21 titulado “¿Porqué regresar a la luna antes de ir a Marte?”

Sección para el Educador

Introducción

Se aprendió mucho sobre la luna a través de las muestras de roca lunar que los astronautas trajeron consigo durante los vuelos a la luna de las misiones Apolo de la NASA. Lo que aprendemos de la luna nos ayudará a planificar las misiones espaciales tripuladas hacia Marte de manera más segura y eficiente.

Objetivos de la Lección

Esta lección simulará localizar y minar ilmenita para fabricar oxígeno en la superficie lunar.

Problema

¿Cómo puedo encontrar y minar recursos valiosos en una superficie lunar simulada?

Objetivos de Aprendizaje

Los estudiantes

- recopilarán datos a través de la localización espectroscópica de ilmenita simulada.
- recogerán ilmenita simulada mientras minan la superficie lunar simulada.
- recopilarán datos usando las observaciones mientras excavan oxígeno de la ilmenita simulada por un tiempo.
- llegarán a una conclusión basada en los resultados de esta simulación.
- compararán sus propios resultados con los de la clase con el fin de encontrar pautas.

Materiales

- El programa de Noticiencias NASA™ del Explorador del Siglo 21 titulado “¿Porqué regresar a la luna antes de ir a Marte?”. (Descargue en <http://ksnnsplarc.nasa.gov>.)

Cada grupo (2 estudiantes trabajando juntos)

- 1 luna hecha de plato desechable
 - 3 pastillas efervescentes
 - hielo

Nivel de grado: 3-5

Enlace Curricular: Ciencia

Habilidades Necesarias para el Proceso Científico: observación, clasificación, medición, deducción, predicción, comunicación
(Asociación para el Avance de la Ciencia)

Preparación del Maestro: 30 minutos
(20 minutos el día antes y 10 minutos el día de la lección.)

Duración de la Lección: 45 minutos

Prerrequisito: ninguno

Estándares Nacionales de Educación que se discuten en esta actividad incluyen los de la Ciencia (NSES), Matemáticas (NCTM) y Geografía (NCGE). La correlación de esta actividad con estos estándares se puede ver en la página 5.

Materiales Necesarios

pastillas efervescentes

hielo

platos desechables blancos seccionados
cuchara

bolsas de cierre de cremallera de tamaño de cuarto de galón

transparencias rojas de tamaño 8.5" x 11"

transparencias azules de tamaño 8.5" x 11"

regla en centímetros

gafas de seguridad

papel cuadriculado (muestra incluida)

cronómetros

El programa de Noticiencias NASA™ del Explorador del Siglo 21 titulado “¿Porqué regresar a la luna antes de ir a Marte?”

- platos desechables blancos seccionados (de papel, plástico o espuma) con 3 secciones o más

Véase cómo construir la luna hecha de plato desechable en la Sección de Instrucciones Previas a la Lección.

- 1 - transparencias rojas de tamaño 8.5" x 11"
- 1 - transparencias azules de tamaño 8.5" x 11"
- 1 bolsas de cierre de cremallera de tamaño de cuarto de galón
- 1 cuchara
- regla en centímetro
- cronómetro, o cualquier tipo de reloj con manecilla para segundos

Cada estudiante

- gafas de seguridad
- papel cuadriculad
- Minando en la Luna Sección para el Estudiante

Seguridad

Aconseje a los estudiantes sobre la importancia de la seguridad en el aula y el laboratorio. Los estudiantes deben usar protección ocular durante esta actividad. Refiérase a la Hoja de datos de seguridad (MSDS, por sus siglas en inglés) con respecto a las pastillas efervescentes:

<http://www.msdsearch.com/msdsearch.htm>. Utilice guantes sin látex desechables cuando sea necesario. Este experimento exigirá limpieza apropiada.

Instrucciones Previas a la Lección

- Los estudiantes deben trabajar en grupos de dos.
- Consiga un lugar soleado para el sitio de investigación.
- Construya la luna de plato desechable: (por lo menos un día antes)
 - Desmenuce tres pastillas efervescentes y mézclelas con suficiente hielo para llenar una sección de un plato desechable blanco seccionado. Trabaje ligeramente para que el hielo no se derrita y cause que las pastillas efervescentes se activen.
 - Coloque hielo picado dentro de las otras secciones del plato desechable blanco seccionado.
 - Prepare y congele un plato desechable para cada grupo.
 - Manténgase frío hasta que los estudiantes estén listos para llevar a cabo el experimento (esto asegurará que el hielo no se derrita y que no se activen las pastillas efervescentes).

Desarrollo de la Lección

Para prepararse para esta actividad, se recomienda la siguiente información:

- Lea la explicación en el texto Web del programa de Noticiencias NASA™ del Explorador del Siglo 21 titulado "¿Porqué regresar a la luna antes de ir a Marte?" que se encuentra en el sitio web <http://ksnsp.larc.nasa.gov>.
- El mineral ilmenita es un óxido de hierro y titanio. Puedes leer más sobre la ilmenita aquí: <http://mineral.galleries.com/minerals/oxides/ilmenite/ilmenite.htm>. Si los estudiantes tienen el Internet a su disposición, visite este sitio web como parte de los preparativos de la actividad. Si el Internet no esta disponible en el aula, puede imprimir esta página y proveerla a sus estudiantes.

- Lea el siguiente texto tomado de la Sección de Observación de Minando en la Luna Sección para el Estudiante.

Observación

Se aprendió mucho sobre la luna durante los vuelos lunares de las misiones Apolo de la NASA. Muchos de estos conocimientos se hicieron a través de las muestras de roca lunar que los astronautas trajeron desde la luna. Estas muestras resultaron ser uno de los beneficiosos más grandes de enviar al ser humano a la superficie lunar. Antes de sus misiones, los astronautas se adiestraron en el reconocimiento de las diferentes clases de roca y su importancia.

La Visión para la Exploración Espacial de la NASA exige regresar a la luna antes de ir a Marte y el más allá. Aprenderemos como “vivir de la tierra” fabricando oxígeno y propulsores de cohetes hechos de materias locales, y también probaremos nuevas tecnologías y procesos. Viviendo y trabajando en la luna pondremos a prueba cómo vivir y trabajar en Marte y el más allá.

En esta lección, localizarás y simularás minar la ilmenita de la superficie lunar para extraer su oxígeno. El mineral ilmenita es un óxido de hierro y titanio. Después de minar, recogerás el oxígeno extraído de la ilmenita.

- Si es necesario, investigaciones adicionales se pueden conducir en los siguientes temas científicos:
 - misiones Apolo con el regreso de muestras lunares (11, 12, 14, 15, 16, 17)
 - ilmenita
 - geología / geólogo
 - roca metamórfica
 - roca ígnea y la formación de cristal
 - espectroscopia
 - energía solar

Procedimientos Instructivos

Durante esta lección, recalque los pasos necesarios del método científico. Estos procesos se identifican con texto en **negritas y cursivas** por toda la Sección de los Procedimientos Instructivos.

1. Exhiba el programa de Noticias NASA™ del Explorador del Siglo 21 titulado “¿Porqué regresar a la luna antes de ir a Marte?” para suscitar el interés de los estudiantes y aumentar su conocimiento sobre este tema.
2. Repase el problema con los estudiantes.
Problema: ¿Cómo puedo encontrar y minar recursos valiosos en una superficie lunar simulada?
3. Pida que los estudiantes lean la Sección de **Observación** de Minando en la Luna Sección para el Estudiante y discutan con sus grupos.
4. Anime a sus estudiantes a que discutan y hagan **observaciones** sobre este tema completando las primeras dos columnas en la tabla SQA (SÉ/QUIERO SABER/APRENDÍ) en Minando en la Luna Sección para el Estudiante. Utilice la tabla SQA para asistir a los estudiantes a organizar su previo conocimiento, identificar sus intereses, y correlacionar la información al mundo real. A medida que sus estudiantes sugieran información para la columna “SE”, pídeles que compartan “Cómo aprendieron sobre esta información”.
5. Pregúntele a sus estudiantes si tienen predicciones relacionadas con esta actividad y la “interrogativa del problema”. Ayúdelos a definir sus predicciones como una **hipótesis**. En su Sección para el Estudiante, deben plantear la “interrogativa del problema” como una declaración

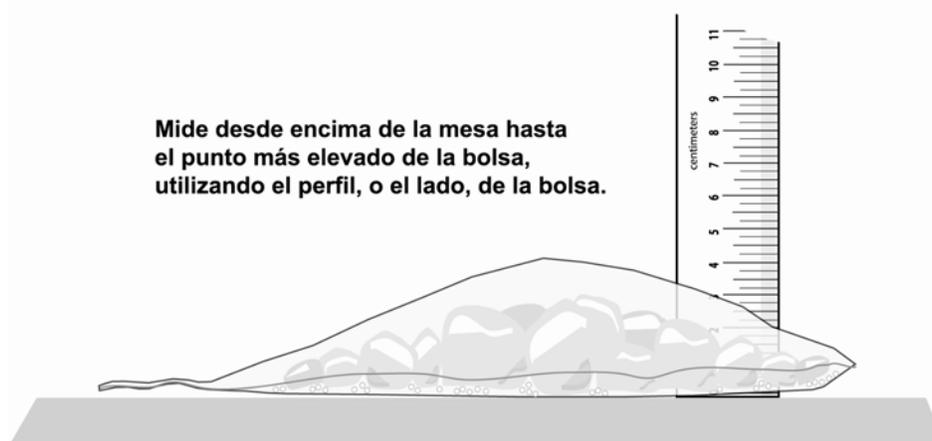
basada en sus observaciones y predicciones. Anime a sus estudiantes a que compartan su hipótesis con su grupo.

6. Los estudiantes **examinarán** su hipótesis luego de completar este procedimiento. (The following steps are taken from the Student Section. Educator specific comments are in italics.)

1. Colócate las gafas de seguridad.

Subraye la importancia de mantener su protección ocular durante esta porción de la lección.

2. **Observa** tu luna hecha de plato desechable con tu compañero.
3. Traza una línea para dividir el papel cuadriculado en mitad. Dibuja tu luna hecha de plato desechable en un lado del papel cuadriculado. Titula tu dibujo “Antes de Minar”.
4. Coloca la transparencia roja sobre una mitad del plato, y la transparencia azul sobre la otra mitad.
5. Localiza la ilmenita (las pastillas efervescentes) por fuerza de mover las transparencias alrededor del plato. ¿Puedes ver la ilmenita a través de qué color? ¿Qué color ocultó la ilmanita? Los investigadores de la NASA utilizan colores para localizar algunos objetos sobre la superficie de otras masas. Esto se conoce como la localización “espectroscópica” de la ilmenita.
6. Tan pronto localices la ilmanita, saca la sección del plato desechable donde se encuentra (utilizando una cuchara) y colócala en la bolsa de cierre de cremallera. Cierra la bolsa, asegurándote que todo el aire esté sellado fuera de la bolsa.
7. Coloca la bolsa en un lugar soleado. Esto representa la energía solar que se utilizaría para rendirle energía a la maquinaria que extraerá el oxígeno de la ilmenita.
8. Aplana uniformemente el contenido de la bolsa, presionando hacia abajo con las palmas de tus manos. Esto permitirá que veas el perfil, o el lado, de la bolsa.
9. **Observa** la bolsa. Bosqueja la apariencia del perfil de la bolsa en tu Hoja de Datos de Minando en la Luna.
10. Mide desde encima de la mesa hasta el punto más elevado de la bolsa, utilizando el perfil, o el lado, de la bolsa. **Anota los datos** en tu Hoja de Datos de Minando en la Luna bajo cero minutos. (Mira el diagrama.)



11. Haz una predicción sobre como la bolsa cambiará a través del tiempo, y anota tu predicción en tu Hoja de Datos de Minando en la Luna.

Puede dirigir a la clase en sus sugerencias sobre qué le sucederá la bolsa para asistir en sus predicciones.

12. Adivina lo que se encuentra dentro de la bolsa. **Anota** tus datos en tu Hoja de Datos de Minando en la Luna.
13. Repite los pasos 9-12 cada 3 minutos por los próximos 12 minutos. No manipules la muestra de ilmenita.

El no manipular la bolsa es muy importante en este experimento. Los estudiantes miden y observan sin tocar o mover la bolsa.

14. Discute con tu grupo lo que vez en tu bolsa de cierre de cremallera. ¿Porqué se derrite el hielo?
15. Dibuja tu luna hecha de plato desechable en la otra mitad del papel cuadriculado. Asegúrate que escribas donde se consiguió la ilmenita. Nombra tu dibujo “Después de Minar”. ¿Cómo se llaman estos lugares profundos en la luna?

Pida a sus estudiantes que comparen el dibujo de la ilmanita “minada” con el dibujo inicial de la luna. Pide a sus estudiantes que discutan las diferencias observadas.

16. Después tomar todas las medidas, **examina los datos** y **extrae tus conclusiones** contestando las preguntas que siguen después de la Hoja de Datos de Minando en la Luna.

Ejemplos de respuestas a las preguntas en Datos Investigativos de la Sección para el Estudiante de Minando en la Luna:

1. emitiendo gas (oxígeno simulado)
2. energía, puede ser energía solar
3. por toda la luna, las partes mas oscuras de la superficie lunar, mayormente cráteres
4. utilizando colores, o posiblemente utilizando otros métodos tal como los imanes

Utilizando esta información, pida que sus estudiantes determinen si sus datos apoyan o refutan su hipótesis.

Conclusión

- Discuta las respuestas a las preguntas que se encuentran en Minando en la Luna Sección para el Estudiante.
- Pida que sus estudiantes actualicen la columna titulada APRENDI en su tabla de SQA.
- Pida que sus estudiantes comparen sus datos propios con los datos de la clase. ¿Qué tipo de pautas se pueden encontrar?
- ¿De qué otra manera puedes encontrar la ilmenita? Discute las maneras.
- Pregúntele a los estudiantes “¿qué piensan ahora?”. Anime a los estudiantes a que planeen experimentos propios.
- ¿Qué otros objetos pudieron servir como superficie?
- ¿Qué otros objetos necesarios para vida humana se pueden tomar de la superficie de la luna?

Evaluación

- Evalúe el conocimiento del estudiante mediante preguntas.
- Observe y evalúe el desempeño estudiantil en esta actividad usando la Rúbrica de Investigación Científica adjunta a esta actividad.

Correlación de esta Actividad con Los Estándares Nacionales de Educación

Estándares Nacionales de Educación en Ciencias (NSES):

Estándar del Contenido A: La Ciencia como Investigación

- Habilidades necesarias para hacer investigación científica (K-8)
- Entendimiento acerca de la investigación científica (K-8)

Estándar del Contenido D: Ciencias de la Tierra y el Espacio

- Propiedades de los materiales de la Tierra (K-4)
- Estructura del sistema de la Tierra (5-8)

Estándar del Contenido F: La Ciencia desde la Perspectiva Personal y Social

- Ciencia y tecnología en desafíos locales (K-8)

Estándares de Evaluación de las Matemáticas Escolares (NCTM):

Estándar de Análisis de Datos y Probabilidad:

- Desarrollar predicciones basadas en datos

Normas del Concejo Nacional de los Estados Unidos para la Educación Geográfica (NCGE):

- Estándar 14: La forma en que las acciones humanas modifican el entorno físico
- Estándar 16: Los cambios que ocurren en el significado, uso, distribución e importancia de los recursos

Alcance del Plan de Estudios

Para extender los conceptos de esta actividad, se pueden llevar a cabo las siguientes investigaciones:

Matemáticas

Pida que sus estudiantes exhiban sus datos de la manera que ellos elijan. Pídales que expliquen por qué eligieron esta manera de exhibir sus datos.

Analice los datos y busque pautas o tendencias.

Estándares de Evaluación de las Matemáticas Escolares (NCTM):

Estándar del Álgebra:

- Entender comportamientos, relaciones y funciones
 - Describir y analizar pautas y funciones, utilizando palabras, tablas y gráficas

Estándar para Análisis de Datos y Probabilidad:

- Desarrollar y evaluar deducciones y predicciones basadas en datos
 - presentar y justificar conclusiones y predicciones basadas en datos y diseñar investigaciones que exploran más a fondo las conclusiones y predicciones

Artes de la Lengua

Pida que sus estudiantes expliquen el experimento. ¿Cómo pueden los estudiantes mejorar este experimento? ¿Dónde se pudieron haber hecho errores? ¿De qué manera pudieron estos errores afectar los resultados?

Estándares del Concejo Nacional de Maestros de Inglés (NCTE):

- Los estudiantes realizarán investigaciones sobre asuntos e intereses generando ideas y preguntas y planteando problemas. Recopilan, evalúan y resumen información usando una variedad de recursos (incluyendo el texto impreso y no

impreso, objetos, personas) para comunicar sus conocimientos de la manera más conveniente a su propósito y a su público.

Historia

Investiga la propiedad de la luna. ¿Existen leyes que protegen los viajeros espaciales y la propiedad en el espacio?

Concejo Nacional de los Estados Unidos para la Educación Geográfica (NCGE):
Estándar 18: Cómo utilizar la geografía para interpretar el presente y planificar para el futuro.

Referencia y Enlaces Profesionales

Se agradece a los expertos de tema Michael Wargo, Kay Tobola, Christine Shupla, Dr. Donald Bogard, Dr. Gary Lofgren, y Harrison Schmitt por sus contribuciones a KSNN™ y Noticias NASA™ para el desarrollo de este material educativo.

Michael Wargo es un científico de los Sistemas de Exploraciones lunares. Para aprender más sobre su trabajo, visite a este sitio web http://www.nasa.gov/vision/earth/everydaylife/real_glass.html.

Kay Tobola es una educadora en la Oficina de Investigación de Astromateriales y de Ciencia de Exploración (ARES, por sus siglas en inglés) en el Centro Espacial Johnson de la NASA (NASA JSC). Para aprender más sobre ARES visita a <http://ares.jsc.nasa.gov>.

Christine Shupla es una educadora con el Instituto Lunar y Planetario (<http://www.lpi.usra.edu>).

El Dr. Donald Bogard, científico principal de astromateriales del NASA JSC, desempeñó un papel fundamental en el desarrollo de la información de fondo para esta actividad. Para aprender más sobre su trabajo, visite <http://ares.jsc.nasa.gov/People/bogardddon.html>.

El Dr. Gary Lofgren es un geocientífico planetario / conservador lunar, director del laboratorio de petrología experimental en NASA JSC. El Dr. Lofgren desempeñó un papel fundamental en el desarrollo educativo de estas actividades. Para aprender más sobre el Dr. Lofgre visite este sitio web: <http://ares.jsc.nasa.gov/People/lofgrengary.html>.

Para una carrera parecida, aprenda sobre el piloto del módulo lunar, Lunar Module, de la misión Apolo 17, Harrison Schmitt, el cual fue geólogo profesional antes de convertirse en astronauta. visite a este sitio web <http://www.hq.nasa.gov/office/pao/History/alsj/a17/a17.crew.html>.

Esta lección fue preparada por el equipo de Salud Humana y el Desarrollo de Conciencia para el Desempeño Educativo del Centro Espacial Johnson de la NASA.

Rúbrica de Investigación Científica

Experimento: MINANDO EN LA LUNA

Nombre del Estudiante _____

Fecha _____

Indicador del Desempeño Educativo	0	1	2	3	4
El estudiante desarrolló una hipótesis clara y completa.					
El estudiante siguió todas las reglas y directrices de seguridad en el laboratorio.					
El estudiante utilizó el método científico.					
El estudiante anotó toda la información en la hoja de datos y extrajo su propia conclusión a base de estos datos.					
El estudiante hizo preguntas interesantes relacionadas al estudio.					
El estudiante simuló minar el ilmenita y tomó oxígeno del ilmenita.					
Total de Puntos					

Total de puntos de arriba: _____ / (24 posibles)

Calificación para este experimento _____

Escala de Calificación:

A = 22 - 24 puntos

B = 19 - 21 puntos

C = 16 - 18 puntos

D = 13 - 15 puntos

F = 0 - 12 puntos

