



FABRICANDO REGOLITO

El tema de esta actividad fue seleccionado del programa Explorador del Siglo 21 de la NASA titulado, “¿Qué conseguirás en la superficie de la Luna?”

Sección para el Educador

Introducción

Un polvo fino llamado regolito cubre la Luna. El regolito fue creado por el continuo bombardeo de micro meteoritos que rompieron las rocas lunares en pedazos muy pequeños. La Tierra también está cubierta de rocas, tierra y arena. En la Tierra estudiamos esta materia para aprender más sobre nuestro mundo. Los científicos han investigado muestras de la Luna para aprender más sobre ella y poder continuar con la exploración espacial.

Objetivo de la Lección

En esta lección, los estudiantes fabricarán regolito simulado y observarán sus propiedades.

Problema

¿De qué manera el bombardeo de micro meteoritos crea regolito en la Luna?

Objetivos de la Lección

Los estudiantes

- estudiarán los efectos del bombardeo de micro meteoritos en la formación de regolito.
- Teniendo en cuenta sus observaciones, llegarán a una conclusión haciendo deducciones sobre las propiedades del regolito.

Materiales

- El programa Explorador del Siglo 21 de la NASA titulado, “¿Qué conseguirás en la superficie de la Luna?” (Descargue en <http://education.jsc.nasa.gov/explorers>.)

Cada grupo

- 1 microscopio o lupa (más de uno para cada grupo si las cantidades lo permiten)
- 1 tapa de una caja (del tamaño de caja de zapatos)
- 1 caja o tapa de mayor tamaño, que pueda contener la tapa pequeña dentro
- galletas “Graham” dulces, de canela (suficientes para cubrir el fondo de la tapa de la caja pequeña)
- 3-4 mini rosquillas cubiertas con azúcar en polvo (una por cada estudiante)
- periódicos

Nivel de Grado: 3-5

Enlace Curricular: Ciencia

Habilidades Básicas necesarias para el proceso científico: observación, predicción, clasificación, deducción, comunicación (Asociación Americana para el Avance de la Ciencia)

Preparación del Maestro: 30 minutos

Duración de la Lección: 60 minutos

Prerrequisito: ninguno

Estándares Nacionales de Educación que se discuten en esta actividad incluyen los de la Ciencia y la Geografía. La correlación de esta actividad con estos estándares se puede ver en la página 5.

Materiales Necesarios

microscopios o lupas
 tapas de cajas (de tamaño de caja de zapatos)
 cajas (tapa de caja de zapata debe caber dentro)
 galletas “Graham” dulces, de canela
 mini rosquillas
 periódicos
 fichas
 cinta transparente para embalaje
 colador de alambre
 tijeras
 perforador de papel
 marcadores o plumones
 envases pequeños
 protección para los ojos

El programa Explorador del Siglo 21 de la NASA titulado, “¿Qué conseguirás en la superficie de la Luna?”

- 3 fichas
- cinta transparente para embalaje
- 2 coladores de alambre de diferentes tamaños (escurridor, colador de té) o dos piezas de tamiza de alambre de diferentes tamaños
- 1 par de tijeras
- 4 envases para colocar el regolito tamizado
- 1 perforador de papel
- 1 marcador o plumón

Cada estudiante

- protección para los ojos
- Fabricando Regolito, Sección para el Estudiante

Seguridad

Aconseje a los estudiantes sobre la importancia de la seguridad en el aula y el laboratorio. Los estudiantes deben utilizar protección para los ojos durante esta actividad. Recuerde a sus estudiantes sobre el uso apropiado de microscopios y/o lupas. Esta actividad exigirá una limpieza apropiada.

Instrucciones Previas a la Lección

- Los estudiantes deben trabajar en grupos de 3 a 4.
- El día antes de esta actividad, saque las rosquillas de su paquete para permitir que se sequen.

Desarrollo de la Lección

Con el fin de prepararse para esta actividad, se recomienda la siguiente información de referencia:

- Lea la explicación en el texto Web del programa Explorador del Siglo 21 de la NASA titulado, “¿Qué conseguirás en la superficie de la Luna?”, el cual se encuentra en el portal de Internet: <http://education.jsc.nasa.gov/explorers>.
- Lea el siguiente texto tomado de la Sección de Observación de Fabricando Regolito, Sección para el Estudiante.

Observación

Un polvo fino llamado regolito cubre la Luna. El regolito fue creado por el continuo bombardeo de micro meteoritos que rompieron las rocas lunares en pedazos muy pequeños. Los científicos han investigado muestras de la Luna para aprender más sobre ella y poder continuar con la exploración espacial.

El regolito lunar está compuesto de una quinta parte (1/5) de metales y una quinta parte (1/5) de silicio; el resto es mayormente oxígeno. La NASA está buscando maneras de extraer oxígeno de la superficie lunar. El oxígeno en forma de gas podría en el futuro facilitar una base humana en la Luna, como también vehículos diseñados para aterrizar y despegar de la Luna. Las partículas que forman el regolito lunar son muy pequeñas (por lo general miden menos de 0,1 milímetros de ancho).

En esta actividad fabricarás e investigarás muestras de regolito simulado para observar sus propiedades.

- Si es necesario, se pueden efectuar investigaciones adicionales sobre los siguientes temas científicos:
 - regolito
 - bombardeo de micro meteoritos
 - desgaste atmosférico
 - erosión
 - roca original
 - capa de rocas

Procedimientos Instructivos

1. Durante esta lección, recalque los pasos necesarios del método científico. Estos procesos se identifican con texto en ***negrilla cursiva*** por toda la Sección de los Procedimientos Instructivos y en ***negrilla*** por toda la Sección de Fabricando Regolito, Sección para el Estudiante.
2. Con los estudiantes discuta La Rúbrica sobre Investigación Científica, haciendo énfasis en el Indicador de Desempeño.
3. Exhiba el programa de Explorador del Siglo 21 de la NASA titulado “¿Qué conseguirás en la superficie de la Luna?”, para suscitar el interés de los estudiantes y aumentar su conocimiento sobre este tema.
4. Repase el problema con los estudiantes.
Problema: ¿De qué manera el bombardeo de micro meteoritos crea regolitos en la Luna?
5. Pida que los estudiantes lean la sección de **Observación** de Fabricando Regolito, Sección para el Estudiante y la discutan con sus grupos.
6. Anime a sus estudiantes a que discutan y hagan **observaciones** sobre este tema completando las primeras dos columnas en la tabla SQA (Lo que Sé, Lo que quiero Saber, Lo que Aprendí) en Fabricando Regolito, Sección para el Estudiante. Utilice la tabla SQA para ayudar a los estudiantes a organizar su conocimiento previo, identificar sus intereses, y correlacionar la información al mundo real. A medida que sus estudiantes sugieran información para la columna “SÉ”, pídeles que compartan cómo llegaron a pensar sobre esta información.
7. Pregunte 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 los estudiantes a compartir su hipótesis con su grupo.
8. Los estudiantes **probarán** su hipótesis luego de completar este procedimiento.
(Los siguientes pasos son tomados de la Sección para el Estudiante. Los comentarios para los maestros están en cursiva.)
 1. Colócate la protección para los ojos.
Subraye la importancia de mantener su protección para los ojos durante esta parte de la lección.
 2. En un área despejada, despliega los periódicos en el piso. Encima de los periódicos, coloca la tapa de la caja pequeña dentro de la tapa más grande.
La caja grande y el periódico se usarán para recoger las migajas.
 3. Coloca una capa uniforme de galletas “Graham” en el fondo de la tapa de la caja pequeña, simulando la capa de rocas de la Luna. Desmenuza unas pocas galletas “Graham” y colócalas encima de la capa de rocas. Esto simulará el regolito de la Luna.

4. Deja caer de tus manos las mini rosquillas (micro meteoritos) desde una buena distancia sobre tu cabeza y hacia la caja con las galletas “Graham”. Esta “caída de rosquillas” simulará el bombardeo de los micro meteoritos sobre la Luna.
5. Continúa por turnos con los miembros de tu grupo, soltando la misma rosquilla (micro meteorito) sobre la superficie de la Luna hasta que se forme el regolito, (las galletas “Graham” y las rosquillas se desmigajen). Cuando termines el bombardeo, las rosquillas desmigajadas y en pedazos deben permanecer dentro de la caja junto con la capa de rocas y el regolito.
6. Utilizando las propiedades que tu maestro o maestra te pidió que usaras, observa cuidadosamente la muestra de regolito en la caja. **Anota** tus datos en la Hoja de Datos de Fabricando Regolito.

Repase con sus estudiantes las propiedades que deben observar. Las propiedades sugeridas son redondez, composición, tamaño del grano, color, y como se siente el regolito cuando se frota entre los dedos.

7. Con un plumón, marca los cuatro envases como sigue: “Muestra A”, “Muestra B” “Muestra C” y “Capa de Rocas”.
8. Saca las piezas dentro de la tapa de la caja que midan 2,5 cm (una pulgada) o más, y colócalas en el envase marcado “Capa de Rocas”.
9. Usando el colador de agujeros más grandes, tamiza la muestra de regolito localizada dentro de la tapa de la caja en un envase limpio (usa la otra caja o tapa). Saca los pedazos grandes que permanecieron en el colador y colócalos en el envase marcado “Muestra A”.

Demuestre como tamizar el regolito simulado dentro de envases separados.

10. Toma los pedazos que se tamizaron con el colador grande, y tamízalos con el colador de agujeros pequeños. Saca los pedazos que permanecieron en el colador y colócalos en el envase marcado “Muestra B”.
11. Toma los pedazos que se tamizaron con el colador pequeño y colócalos en el envase marcado “Muestra C”.

Esto se conoce como la “distribución por tamaño del grano” y es un procedimiento rutinario cuando se investiga la tierra. Cerciórese que los estudiantes mantengan separados los diferentes tamaños de granos.

12. Cuidadosamente observa cada “grano” de las muestras de regolito (Muestras A – C), utilizando las propiedades que tu maestro o maestra te pidió previamente que usaras. **Anota** tus datos en la Hoja de Datos de Fabricando Regolito.

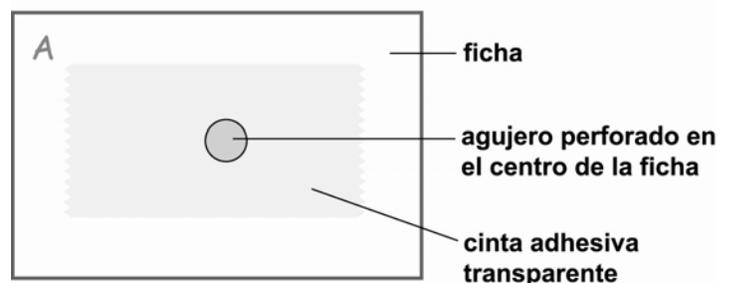
Use las mismas propiedades que se usaron en las anotaciones previas. También, pida que sus estudiantes noten el color de las muestras; ¿todos los granos de cada muestra tienen el mismo color, o colores diferentes?

13. Utiliza el perforador para hacer círculos pequeños en el centro de 3 fichas. (Observa el diagrama.)

Demuestre los pasos 13-20, cómo fabricar una diapositiva de regolito para examinar bajo el microscopio.

14. Cubre un lado de la perforación con cinta adhesiva transparente.
15. Corta la ficha con tijeras de manera que quepa en la platina del microscopio.

Diapositiva del Regolito para el Microscopio



16. Gira la ficha de manera que el lado engomado de la cinta adhesiva señale hacia arriba.
17. Marca las fichas A, B y C con tu marcador.
18. Salpica una pequeña cantidad de la muestra de regolito tamizada en el lado engomado de la cinta adhesiva, fabricando una diapositiva por cada muestra. La muestra del envase “A” debe ser colocada en la ficha marcada “A”, la muestra del envase “B” debe ser colocada en la ficha marcada “B” y lo mismo para el envase “C”.
19. Gira la ficha de manera vertical y sacude el regolito sobrante para que caiga dentro de su envase..
20. Usa tu lupa o microscopio para examinar cuidadosamente cada muestra del regolito simulado. Asegúrate que tienes en cuenta todas las propiedades observables que utilizaste previamente. **Anota** las propiedades en la Hoja de Datos de Fabricando Regolito. Para cada muestra, recuerda dibujar y describir lo que observas en tu campo de vista.

Repase las palabras descriptivas con su clase, utilizando la mayoría de sus sentidos.

Datos para Estudio

Después de hacer todas sus observaciones, los estudiantes deben estudiar los datos en la Hoja de Datos de Fabricando Regolito, contestando las preguntas de Fabricando Regolito, Sección para el Estudiante.

Conclusión

- Discuta las respuestas a las preguntas que se encuentran en Fabricando Regolito, Sección para el Estudiante.
- Pida que sus estudiantes actualicen la columna titulada APRENDÍ en su tabla de SQA.
- Pida que los estudiantes escriban una conclusión replanteando su hipótesis y explicando de qué manera los resultados soportan, o no, su hipótesis.
- Pida que sus estudiantes comparen sus datos propios con los datos de la clase. ¿Qué tipo de ideas en común se pueden encontrar?
- Pregunte a sus estudiantes como sus conclusiones están relacionadas con la Luna y los planetas.
- Pregúntele a los estudiantes qué piensan ahora. Anime a los estudiantes a que planeen sus propias investigaciones.

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 de Ciencias

Estándar del Contenido A: La Ciencia como Investigación

- Habilidades necesarias para llevar a cabo investigación científica (K-8)
- Entendiendo la investigación científica (K-8)

Estándar del Contenido D: Ciencias de la Tierra

- Propiedades de los materiales de la Tierra (K-4)

Estándares Nacionales de Geografía

- Estándar 17: Cómo aplicar la geografía para interpretar el pasado

Alcance del Plan de Estudios

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

Matemáticas

Pida que los grupos de estudiantes diseñen gráficas circulares o de barra para el peso de cada muestra; A, B y C.

Pida que los grupos de estudiantes diseñen gráficas circulares o de barra para los diferentes colores de cada muestra; A, B y C.

Utilizando la caja completa de regolito, muestre el porcentaje de regolito en la Muestra A, Muestra B y Muestra C.

Pida que los estudiantes hagan un diagrama colocando puntos en un gráfico comparando el tamaño del grano versus peso/volumen de cada muestra; A, B y C.

Estándares Nacionales de Educación de Matemáticas Escolares

Estándar de Análisis de Datos y Probabilidad:

- Formular preguntas que se pueden responder con datos y recopilar, organizar y presentar datos relevantes para responderlas
 - recopilar datos usando observaciones, encuestas y experimentos
 - representar datos utilizando tablas y gráficos tales como trazos de línea, diagramas de barras y gráficos de línea
- 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 o predicciones

Artes de la Lengua

Pida que sus estudiantes expliquen la actividad. ¿Cómo pueden los estudiantes mejorar esta actividad? ¿Dónde se pudieron haber cometido errores? ¿De qué manera pudieron estos errores afectar los resultados?

Pida que sus estudiantes usen observaciones científicas para escribir un cuento sobre su muestra de regolito simulado. Pida que sus estudiantes describan la capa de rocas del regolito. Expliquen dónde se puede conseguir y cómo se formó. Agreguen diagramas si es necesario.

Estándares Nacionales sobre Artes de la Educación del Idioma Inglés

- Los estudiantes realizan 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.

Referencia y Enlaces Profesionales

Agradecemos a los expertos del tema, Carlton Allen, Dr. Donald Bogard, Dr. Gary Lofgren y Kay Tabola por sus contribuciones para el desarrollo de este material educativo.

Más información sobre Carlton Allen y su trabajo se puede encontrar en la Oficina de Adquisición y Conservación de Astromateriales (Astromaterials Acquisition and Curation Office) de la NASA en <http://ares.jsc.nasa.gov/People/allencarl.html>.

El Dr. Donald Bogard es el científico principal de los astromateriales del Centro Espacial Jonson de la NASA. Para aprender más sobre lo que hace, visite: <http://ares.jsc.nasa.gov/People/bogarddon.html>.

El Dr. Gary Lofgren es un geocientífico planetario / conservador lunar, director del laboratorio de petrología experimental en NASA JSC. Para aprender más sobre el Dr. Lofgre visite este portal de Internet: <http://ares.jsc.nasa.gov/People/lofgrengary.html>.

Kay Tobola es una educadora en la Oficina de Investigación de Astromateriales y de Ciencias de Exploración (Astromaterials Research and Exploration Science, ARES) en el Centro Espacial Johnson de la NASA (NASA JSC). Para aprender más sobre ARES visita a: <http://ares.jsc.nasa.gov>.

Esta actividad fue adaptada de los productos educativos de la NASA.

Esta lección fue preparada por el equipo del Programa de Divulgación Educativa sobre Investigación Humana del Centro Espacial Johnson de la NASA.

Rúbrica de Investigación Científica

Actividad: FABRICANDO REGOLITO

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 procedimientos de seguridad en el laboratorio.					
El estudiante utilizó el método científico.					
El estudiante anotó toda la información en la hoja de datos y llegó a una conclusión, basándose en estos datos.					
El estudiante hizo preguntas interesantes relacionadas con el estudio.					
El estudiante describió por lo menos una manera en que esta observación se relaciona con la exploración de otras lunas y planetas.					
Puntaje Total					

Puntaje Total: _____ / (24 posibles)

Calificación para esta investigación _____

Escala de Calificación:

A = 22 - 24 puntos

B = 19 - 21 puntos

C = 16 - 18 puntos

D = 13 - 15 puntos

F = 0 - 12 puntos