



## FABRICANDO EL REGOLITO

El tema de esta actividad fue seleccionado del programa de Noticiencias NASA™ del Explorador del Siglo 21 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 incesante bombardeo de micrometeoritos que rompieron las rocas lunares en pedacitos pequeñitos. La Tierra también está cubierta de rocas, tierra y arena. En la Tierra estudiamos esta materia para aprender más sobre el mundo. Los científicos han investigado muestras de la luna para aprender más sobre la luna y poder continuar con la exploración espacial.

#### Objetivo de la Lección

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

#### Problema

¿Cómo es que el bombardeo de micrometeoritos crea regolitos en la luna?

#### Objetivos de la Lección

Los estudiantes

- estudiarán los efectos del bombardeo de micrometeoritos en la formación de regolito.
- llegarán a una conclusión haciendo deducciones sobre las propiedades del regolito basándose en sus observaciones.

#### Materiales

- El programa de Noticiencias NASA™ del Explorador del Siglo 21 titulado “¿Qué conseguirás en la superficie de la luna?” (Descargue en <http://ksnsp.larc.nasa.gov>.)

Cada grupo (3 – 4 estudiantes por cada grupo)

- 1 microscopios o lupas ampliadoras (más de uno para cada grupo si las cantidades lo permiten)
- 1 tapa de caja (de tamaño de caja de zapatos)
- 1 caja o tapa amplia que pueda contener una tapa pequeña dentro
- galletas “graham” dulces de canela (suficientes para cubrir el fondo de la tapa de caja pequeña)
- 3-4 azúcar glasé, mini-donas, las de ayer funcionarán de maravilla (uno por cada estudiante)

**Nivel de Grado:** 3-5

**Enlace Curricular:** Ciencia

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

**Preparación del Maestro:** 20 minutos

**Duración de la Lección:** 45 minutos

**Prerrequisito:** ninguno

**Estándares Nacionales de Educación** que se discuten en esta actividad incluyen los de la Ciencia (NSES) y la Geografía (NCGE). 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  
azúcar glasé, mini-donas (rosquillas)  
periódicos  
fichas  
cinta embalaje transparente  
colador de alambre  
tijeras  
perforador de papel  
marcadores o plumones  
envases pequeños  
gafas de seguridad

El programa de Noticiencias NASA™ del Explorador del Siglo 21 titulado “¿Qué

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

Cada estudiante

- gafas de seguridad
- Fabricando el 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 ocular durante esta actividad. Recuerde a sus estudiantes sobre el uso apropiado de microscopios y/o lupas. Esta actividad exigirá la 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 mini-donas de su paquete para permitir que se sequen.

## 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 “¿Qué conseguirás en la superficie de la luna?” que se encuentra en el sitio web <http://ksnnsplarc.nasa.gov>.
- Lea el siguiente texto tomado de la Sección de Observación de Fabricando el Regolito Sección para el Estudiante.

### Observación

Un polvo fino llamado regolito cubre la luna. El regolito fue creado por el incesante bombardeo de micrometeoritos que rompieron las rocas lunares en pedacitos pequeños. Los científicos han investigado muestras de la luna para aprender más sobre la luna y poder continuar con la exploración espacial.

El regolito lunar está compuesto de un quinto (1/5) metales y un quinto (1/5) silicio. El resto es mayormente oxígeno. La NASA está buscando maneras de sacar oxígeno de superficie lunar. El oxígeno en forma de gas puede sustentar una base humana en la luna como también vehículos diseñados a aterrizar en y lanzarse de la luna. Las partículas en el regolito lunar son muy pequeñas (por lo general miden menos de .1 milímetros de ancho).

En este experimento, fabricarás y investigarás muestras de regolito simulado para observar sus propiedades.

- Si es necesario, investigaciones adicionales se pueden conducir en los siguientes temas científicos:
  - regolito
  - bombardeo de micrometeoritos

- desgaste atmosférico
- erosión
- roca original
- capa de roca

### 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 Noticiencias NASA™ del Explorador del Siglo 21 titulado “¿Qué conseguirás en la superficie de la luna?” para suscitar el interés de los estudiantes y aumentar su conocimiento sobre este tema.
2. Repase el problema con los estudiantes.  
**Problema:** ¿Cómo es que el bombardeo de micrometeoritos crea regolitos en la luna?
3. Pida que los estudiantes lean la sección de Observación de Fabricando el Regolito 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 la FABRICANDO EL REGOLITO 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 obtuvieron conocimiento 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 compartir su hipótesis con su grupo.
6. Los estudiantes **examinarán** 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 cursivo.)

1. Colócate las gafas de seguridad.

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

2. En un área amplia, despliega los periódicos en el piso. Coloca una tapa de caja pequeña dentro de la tapa más grande sobre los periódicos.

*La caja grande y el periódico se usarán para pescar las migajas.*

3. Coloca una capa uniforme de galletas “graham” en el fondo de la tapa de caja pequeña, simulando la capa de roca de la luna. Desmenuza unas pocas galletas “graham” y colócalas encima de la capa de roca. Esto simulará el regolito de la luna.
4. Suelta de tus manos el azúcar glasé, y las mini donas (micrometeoritos) a una buena distancia sobre tu cabeza hacia la caja con las galletas “graham” Esta “caída de donas” simulará el bombardeo de los micrometeoritos en la luna.
5. Sigue tomando turnos con los miembros de tu grupo, soltando la misma dona (micrometeorito) sobre la superficie de la luna hasta que el regolito se forme (las galletas “graham” y la donas se desmigajen). Cuando termines el bombardeo, las donas desmigajadas y en pedazos deben permanecer dentro de la caja junto con la capa de roca y el regolito.

6. **Observa** la muestra de regolito en la caja cuidadosamente, usando las propiedades que tu maestro o maestra te pida que uses. **Anota tus datos** en la Hoja de Datos de Fabricando el Regolito.

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

7. Con un marcador, marca los cuatro envases como sigue: “Muestra A”, “Muestra B” “Muestra C” y “Capa de Roca”.
8. Saca las piezas dentro de la tapa de caja que midan una pulgada o más, y colócalas en el envase marcado “Capa de Roca”.
9. Usando el colador de agujeros más grandes, tamiza la muestra de regolito localizada dentro de la tapa de 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 del tamaño de 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” (Muestra A – C), usando las propiedades que tu maestro o maestra te dio previamente. **Anota tus datos** en la Hoja de Datos de Fabricando el Regolito.

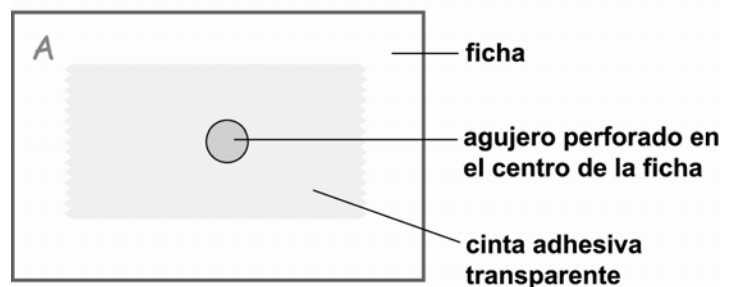
*Use las mismas propiedades que se usaron en las anotaciones previas. También, pida que sus estudiantes noten el color de las muestras; ¿todos los granos de cada muestra tienen el mismo color, o colores diferentes?*

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.
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.

**Diapositiva del Regolito para el Microscopio**



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 de vuelta dentro de su envase.
20. Usa tu lupa o microscopio para examinar cuidadosamente cada muestra del regolito simulado. Cerciórate que busques todas las propiedades observables que utilizaste previamente. **Anota** las propiedades en la Hoja de Datos de Fabricando el Regolito. Cerciórate de dibujar y describir lo que observas en tu campo de vista para cada muestra.

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

21. Después de hacer tus observaciones, **examina los datos** y **extrae tus conclusiones** contestando las preguntas que siguen después de la Hoja de Datos de Fabricando el Regolito.

*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 Fabricando el Regolito 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?
- 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 experimentos propios.

## 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

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

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

- 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.

Permita que los estudiantes diagramen puntos en una gráfica sobre el tamaño del grano comparado con el peso/volumen de cada muestra; A, B y C.

Estándares de Evaluación de las Matemáticas Escolares (NCTM) (3-5):

Estándar de Análisis de Datos y Probabilidad:

- Formular preguntas que se pueden responder con datos y recopilación y presentación de datos relevantes para responderlas
  - recopilar datos usando observaciones, encuestas y experimentos
  - presentar datos utilizando tablas y gráficas tales como trazos de línea, diagramas de barras y gráficas de línea
- Desarrollar y evaluar deducciones y predicciones basadas en datos
  - presentar y justificar conclusiones y predicciones basadas en datos 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?

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 roca del regolito. Expliquen dónde se puede conseguir y cómo se formó. Añadan diagramas si es necesario.

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

- Los estudiantes realizan investigaciones sobre asuntos 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 de tema, Carlton Allen, Dr. Donald Bogard, Dr. Gary Lofgren y Kay Tabola por sus contribuciones a KSNN™ y Noticias NASA™ 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 sitio web <http://ares.jsc.nasa.gov/People/lofgrengary.html>.

Kay Tobola es una educadora en la Oficina de Investigación de Astromateriales y de Ciencia 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 educacionales de la NASA.*

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: FABRICANDO EL 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 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 describió por lo menos una manera en que esta observación se relaciona con la exploración de otras lunas y planetas.					
<b>Total de Puntos</b>					

**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