



## ¿QUÉ SE ENCUENTRA DENTRO?

El tema de esta actividad fue seleccionado del programa de Noticiencias NASA™ del Explorador del Siglo 21 titulado “¿Porqué los robots viajan para el espacio antes de la gente?”.

### Sección para el Educador

#### Introducción

¿Porqué deben los robots viajar para el espacio antes de la gente? Los robots, conocidos también como sondas espaciales no tripuladas, son herramientas que permiten a los astronautas y científicos adquirir información sobre los planetas y las lunas de manera segura. Comprendiendo y utilizando esta información ayudará a los científicos a preparar a los astronautas para sus viajes hacia el espacio.

#### Objetivos de la Lección

En esta lección, los estudiantes recopilarán información sobre diferentes objetos que no podrán ver, usando sentidos limitados.

#### Problema

¿Cómo puedo determinar lo que se encuentra dentro de la bolsa?

#### Objetivos de Aprendizaje

Los estudiantes

- recopilarán datos sobre lo observaron usando sus sentidos.
- harán deducciones sobre los objetos escondidos, basándose en los datos recopilados.
- llegarán a una conclusión basada en los resultados de esta actividad.

#### Materiales

- El programa de Noticiencias NASA™ del Explorador del Siglo 21 titulado “¿Porqué los robots viajan para el espacio antes de la gente?” (Descargue en <http://ksnnsplarc.nasa.gov>.)
- cinta adhesiva
- tijeras

Cada estudiante

- 1 pequeña bolsa de papel preparada por un estudiante antes de comenzar esta actividad
- 2 pistas sobre la bolsa preparadas por el estudiante para esta actividad
- 1 broqueta modificada
- 1 par de gafas de seguridad
- ¿Qué se Encuentra Dentro? Sección para el Estudiante

**Nivel de Grado:** 3-5

**Enlace Curricular:** Ciencia

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

**Preparación del Maestro:** 10 minutos

**Duración de la Lección:** 30 minutos

**Prerrequisito:** ninguno

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

#### Materiales Necesarios

cinta adhesiva  
tijeras  
pequeñas bolsas de papel  
broquetas de madera  
gafas de seguridad

El programa de Noticiencias NASA™ del Explorador del Siglo 21 titulado “¿Porqué los robots viajan para el espacio antes de

## Seguridad

Aconseje a los estudiantes sobre la importancia de la seguridad en el aula y el laboratorio. Los estudiantes no deben probar ninguno de estos materiales. Los estudiantes deben usar protección ocular durante esta actividad.

## Instrucciones Previas a la Lección

- Los estudiantes deben trabajar en conjuntos de 2.

El día antes de la lección...

- Comience esta investigación con una tarea para el hogar. Déle a cada estudiante una pequeña bolsa de papel. Pídale que coloque un objeto simple y común dentro de la bolsa, que escriba su nombre, y luego que doble la parte superior de la bolsa. Subraye la importancia de mantener en secreto el contenido de la bolsa. Precaucione a los estudiantes que no coloquen en la bolsa objetos frágiles o afilados. Los estudiantes deben preparar 2 pistas sobre el objeto escondido dentro de su bolsa.
  - Algunos ejemplos de objetos para esconder en la bolsa: vaso, marcador o plumón, goma de borrar, cuchara, etc.
- Puede preparar unas bolsas adicionales por si algún estudiante se le olvida la suya.
- Modifique las broquetas de madera cortándoles sus puntas afiladas.

Para el día de la lección...

- Facilite un punto de colección para que los estudiantes coloquen sus bolsas al entrar al aula.
- Los objetos pesados deben colocarse en bolsas dobles.
- Cierre las bolsas con cinta adhesiva.

## 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 los robots viajan para el espacio antes de la gente?” que se encuentra en el sitio web: <http://ksnnsplarc.nasa.gov>.
- Lea el siguiente texto tomado de la Sección de Observación de ¿Qué Se Encuentra Dentro? Sección para el Estudiante.

### Observación

¿Porqué deben los robots viajar para el espacio antes de la gente? Los robots pueden programarse a hacer cosas asombrosas, pero solo pueden hacer lo que se les ha programado. Los robots, conocidos también como sondas espaciales no tripuladas, son herramientas que permiten que los astronautas y científicos adquieran información sobre los planetas y las lunas de manera segura.

Los robots son como los ojos y oídos humanos en lugares nuevos. Pueden observar a distancia. Algunos robots aterrizan, exploran y adquieren información para inspeccionar de cerca. Buscan sitios para aterrizaje humano y también buscan los recursos necesarios. Trabajando juntos, los robots y astronautas pueden lograr que la exploración espacial sea más eficiente.

En esta actividad, intentarás identificar qué se esconde dentro de la bolsa. Al igual que la exploración robótica, usarás sentidos limitados para predecir que se encuentra dentro de la bolsa.

- Si es necesario, investigaciones adicionales se pueden conducir en los siguientes temas científicos:
  - sondas espaciales no tripuladas
  - estudios robóticos de la NASA
  - exploración robótica y humana

## 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 los robots viajan para el espacio antes de la gente?” para suscitar el interés de los estudiantes y aumentar su conocimiento sobre este tema.
2. Recuerde a los estudiantes sobre las propiedades tales como peso, forma, sonido, olor, apariencia, etc.
3. Repase el problema con los estudiantes.  
**Problema:** ¿Cómo puedo determinar lo que se encuentra dentro de la bolsa?
4. Pida que los estudiantes lean la Sección de **Observación** de ¿Qué se Encuentra Dentro? Sección para el Estudiante.
5. 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 sección de ¿Qué se Encuentra Dentro? 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”.
6. 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.
7. 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.)

*Ajunte todas las bolsas y repártalas a cada estudiante, asegurándose de no darle al estudiante su propia bolsa. Dígale a sus estudiantes que traten las bolsas con cuidado.*

1. Colócate las gafas de seguridad.

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

2. Tu maestro o maestra le dará una bolsa a cada persona. Trabajarás con un compañero.
3. Discute con tu maestro o maestra y el resto de la clase las propiedades que puedes **observar** con el fin de descubrir el contenido de la bolsa. Anota estas propiedades bajo la sección “La propiedad que quiero explorar...” en la Hoja de Datos del Objeto Escondido.

*Discuta con los estudiantes cuales sentidos se deben usar para recopilar información sobre estas propiedades, cómo utilizar sus sentidos sin tener que abrir la bolsa, y como estos sentidos les ayudará a descubrir el contenido de la bolsa. Algunos ejemplos de estas propiedades pueden incluir: sonido, olor, peso, tamaño, forma, textura, etc. Los estudiantes anotarán estas propiedades bajo la sección “La propiedad que quiero*

explorar...”. El resto de las columnas serán rellenas con datos sobre las observaciones. Un ejemplo de una anotación estudiantil en la Hoja de Datos del Objeto Escondido puede leer:

## Hoja de Datos del Objeto Escondido

### Propiedades Discutidas

La propiedad que quiero explorar...	Lo que le hice a la bolsa...	Lo que descubrí...	Predicción del contenido de la bolsa...
forma	toqué el exterior de la bolsa	tiene forma de tubo	pluma
peso	levanté la bolsa	más pesada que una pluma	lápiz

4. Usa tus sentidos para recopilar información sobre las propiedades del contenido de la bolsa. Investiga cada una de las propiedades que anotaste en la tabla de datos.
  - ¿Qué le hiciste a la bolsa para observar la primera propiedad? Anota estas propiedades bajo la columna “Lo que le hice a la bolsa...” en la Hoja de Datos del Objeto Escondido. PRECAUCION: Manipula la bolsa con cuidado.
  - ¿Qué descubriste sobre el objeto escondido después de examinar estas propiedades? Anota estas propiedades bajo la columna “Lo que descubrí...” en la Hoja de Datos del Objeto Escondido.
  - Ahora, haz una predicción sobre lo que esté dentro de la bolsa y anota tu predicción bajo la columna “Predicción del contenido de la bolsa...” en la Hoja de Datos del Objeto Escondido.

5. Tu maestro o maestra te enseñará cómo introducir una broqueta de madera a través de la parte superior de tu bolsa. Utiliza esta broqueta para recopilar más información sobre el contenido de la bolsa y anótela en tu tabla de datos. Esto se conoce como “extensión táctil”. PRECAUCION: Solo haz un pequeño agujero en la bolsa. No rasgues la bolsa.

*Proporciónale a los estudiantes una broqueta modificada (corte la punta afilada).*

*Enseñe a sus estudiantes como introducir la broqueta a través de la parte superior de la bolsa sin rasgarla. Esto es una “extensión táctil”.*

6. Comparte con los demás grupos lo que haz hecho con tu bolsa. Si encuentras nuevas propiedades que deseas observar para descubrir el contenido de la bolsa, anótalas bajo la columna “La propiedad que quiero explorar...” en la Hoja de Datos del Objeto Escondido.

*Permita más tiempo para explorar la nueva información que encuentren los grupos.*

7. Utiliza tus sentidos para **recopilar datos** sobre las nuevas propiedades del contenido de la bolsa. Investiga cada una de estas propiedades nuevas que haz anotado en tu tabla de datos.
  - ¿Qué le hiciste a la bolsa para observar la nueva propiedad? **Anota** estas propiedades en la Hoja de Datos del Objeto Escondido.
  - ¿Qué descubriste sobre el objeto escondido al examinar esta propiedad? **Anota** estas propiedades en la Hoja del Objeto Escondido.

- Ahora, haz una predicción sobre lo que se encuentre dentro de la bolsa y **anota** tu nueva predicción en la Hoja de Datos del Objeto Escondido.
8. Consigue la persona que preparó la bolsa que haz estado explorando. Esta persona te dará 2 pistas sobre el contenido de la bolsa. Anota estas pistas en tu Hoja de Datos del Objeto Escondido y, otra vez, intenta predecir el contenido de la bolsa.
  9. Basándote en los datos recopilados en tu tabla de datos, haz tu predicción final sobre el contenido de la bolsa. Descríbelo en detalle. Anota esta predicción final en tu Hoja de Datos del Objeto Escondido.
  10. Abre tu bolsa para ver su contenido. ¿Tu predicción estuvo correcta? Anota el verdadero objeto en tu Hoja de Datos del Objeto Escondido.
  11. Después que hayas anotado tus datos, **examina los datos y extrae tus conclusiones** contestando las preguntas que siguen después de la Hoja de Datos del Objeto Escondido.

*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 ¿Qué Se Encuentra Dentro? Sección para el Estudiante.
- Pida que sus estudiantes actualicen la columna titulada APRENDI en su tabla de SQA.
- 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 la investigación científica (K-8)

Estándar del Contenido G: Historia y Naturaleza de la Ciencia

- La Ciencia como un esfuerzo humano (K-8)

## Alcance del Plan de Estudios

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

### Artes de la Lengua

Pida que sus estudiantes expliquen el experimento. ¿Pueden los estudiantes mejorar este experimento? ¿Dónde pudieron haber hecho errores? ¿De qué manera estos errores afectarían los resultados?

Pida que sus estudiantes escriban una corta descripción acerca del contenido de la bolsa sin que especifiquen lo que realmente se encuentra dentro. Luego, pida que los estudiantes intercambien

su declaración escrita para ver si otros estudiantes pueden adivinar el contenido de la bolsa con sólo esta descripción.

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.

## Referencia y Enlaces Profesionales

Agradecemos a los expertos de tema, el Dr. Donald Strayer y la Dra. Jennifer Rochlis por sus contribuciones a KSNM™ y Noticias NASA™ para el desarrollo de este material educativo.

El Dr. Donald Strayer es un líder del grupo tecnológico de Ciencias de Baja Temperatura e Ingeniería, Supervisor Técnico de investigaciones con base terrestre en el programa de la física fundamental en el Laboratorio de Propulsión a Chorro de la NASA (JPL, por sus siglas en inglés). Obtenga más información sobre sus proyectos aquí: [http://www.jpl.nasa.gov/engineers\\_scientists](http://www.jpl.nasa.gov/engineers_scientists) aquí: <http://funphysics.jpl.nasa.gov/technical/library/2002fps-conf/>, y aquí: <http://www.lpi.usra.edu/meetings/leag2005/pdf/2030.pdf>.

Desde el año 2000, la Dra. Jennifer Rochlis ha estado trabajando en el proyecto Robonáutico para la sección de Automatización, Robótica y Simulación del Centro Espacial Johnson de la NASA (JSC, por sus siglas en inglés) en Houston, Texas. La Dra. Rochlis ha trabajado en varios proyectos para el JSC, incluyendo el desarrollo de la próxima generación de los nuevos robóticos lunares/marcianos (rovers), control terrestre de brazos robóticos en la estación espacial y el transbordador espacial, experimentos de microgravedad en el KC-135 para evaluaciones ergonómicas, reparación de losetas y programas educativos. Puede leer más sobre sus proyectos aquí: [http://vesuvius.jsc.nasa.gov/er\\_er/html/robonaut/robonaut.html](http://vesuvius.jsc.nasa.gov/er_er/html/robonaut/robonaut.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:** ¿QUÉ SE ENCUENTRA DENTRO?

Nombre del Estudiante \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

<b>Indicador del Desempeño Educativo</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
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 utilizó datos cualitativos recopilados para deducir lo desconocido.					
<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