



BLINDAJE CONTRA RAYOS

El tema de esta actividad fue seleccionado del programa Explorador del tape Siglo 21 de la NASA titulado, "¿Cómo sería un pronóstico del tiempo en Marte?"

Sección para el Educador

Introducción

Cuando se viaja a través del espacio, los vehículos espaciales proveen protección contra los micro meteoritos visibles, y contra la radiación espacial no visible. Una de las cosas más difíciles de bloquear es la radiación espacial, que también es la más letal. Para misiones largas de exploración espacial, más allá de la órbita baja de la Tierra, los materiales que componen la nave espacial deben de proveerle al explorador espacial más protección contra la radiación espacial de lo que se ofrece actualmente.

Objetivo de la Lección

En esta lección, los estudiantes analizarán diferentes materiales para simular el blindaje contra la radiación de una nave espacial y seleccionarán los mejores materiales para construirla.

Problema

¿Cuál de los materiales suministrados obstruirá la mayor cantidad de radiación solar, y será el mejor material para construir una nave espacial?

Objetivos de Aprendizaje

Parte 1: Los estudiantes

- recopilarán datos sobre el blindaje contra la radiación espacial observando el rayo de luz de una linterna mientras alumbrá a través de diferentes materiales.
- recopilarán datos midiendo, prediciendo, contando y pesando los materiales que servirán de blindaje contra la radiación espacial simulada.
- analizarán los datos y seleccionarán el material más liviano y que ofrezca la mayor protección para una nave de exploración espacial.
- llegarán a una conclusión basada en los resultados de esta actividad.

Parte 2: Los estudiantes

- determinarán la propiedades de los materiales para analizar y seleccionarán métodos de prueba.
- realizarán un análisis de los materiales, recopilarán datos y compararán las propiedades de los materiales suministrados.

Nivel de Grado: 3-5

Enlace Curricular: Ciencia

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

Preparación del Maestro: 30 minutos

Duración de la Lección:

Parte 1: 60 minutos

Parte 2 (opcional): 60 minutos

Prerrequisito: radiación ultravioleta, radiación espacial, atmósfera terrestre, ozono, protección del ozono

Estándares Nacionales de Educación que se discuten en esta actividad incluyen los de la Ciencia, Tecnología y las Matemáticas. La correlación de esta actividad con estos estándares se puede ver en la página 7.

Materiales Necesarios

papel cartoncillo (papel de construcción)
papel cartulina
papel de imprenta
pañuelos de papel faciales
linternas
balanza
pesas de gramo o pequeños sujetapapeles
reglas métricas
protección para los ojos

El programa de 30 segundos Explorador del Siglo 21 de la NASA titulado, "¿Cómo sería un pronóstico del tiempo en Marte?"

- aplicarán sus conclusiones sobre el blindaje contra la radiación y el análisis de los materiales para seleccionar el mejor material para la nave de exploración espacial.
- Llegarán a una conclusión basada en los resultados de esta actividad.

Materiales

- El programa de 30 segundos Explorador del Siglo 21 de la NASA titulado, “¿Cómo sería un pronóstico del tiempo en Marte?” (Descargue en <http://education.jsc.nasa.gov/explorers>).
- pesas de gramo o sujetapapeles
 - Hay 3 tamaños diferentes de sujetapapeles: pequeños, medianos y grandes. Los tres tamaños pesan diferente. El pequeño pesa casi un gramo. No utilice sujetapapeles de mariposa, revestidos de plástico, o de doble punta para este experimento.
- balanza para pesar materiales (disponible para todos los grupos)
 - Una balanza de cocina es la más apropiada. También se puede utilizar un pesacartas. Si este se encuentra disponible, no hay necesidad de usar las pesas de gramos o los sujetapapeles.

Cada grupo

- 1 linterna
- 1 regla métrica
- materiales para probar (todos los materiales de papel deben ser cortados del mismo tamaño y deben ser del mismo color, preferiblemente blanco)
 - papel de imprenta (por lo menos 25 hojas)
 - pañuelos de papel facial (por lo menos 75 piezas)
 - papel cartoncillo (papel de construcción) (por lo menos 10 piezas)
 - papel cartulina (por lo menos 10 piezas)

Cada estudiante

- protección para los ojos (necesarias para Parte 2)
- Blindaje Contra Rayos, Sección para el Estudiante

Seguridad

Aconseje a los estudiantes sobre la importancia de la seguridad en el aula y el laboratorio. Los estudiantes no deben mirar directamente dentro del rayo de luz de la linterna. Los estudiantes deben de usar protección para los ojos cuando sea necesario, durante esta actividad.

Instrucciones Previas a la Lección

- Los estudiantes deben trabajar en grupos de 3 o 4.
- Corte todos los materiales de papel del mismo tamaño. Cerciórese de que las piezas sean suficientemente amplias para cubrir el extremo iluminado de la linterna.
- Calibre las balanzas.

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, “¿Cómo sería un pronóstico del tiempo en Marte?” 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 Blindaje Contra Rayos, Sección para el Estudiante.

Observación

La radiación espacial proviene del Sol y de estrellas en otras galaxias. Esta radiación puede tener efectos graves sobre materiales y sobre el cuerpo humano.

En la Tierra, la atmósfera contiene una capa de ozono que evita que los rayos ultravioletas nos alcancen. Podemos usar bronceador con filtro solar sobre nuestra piel para prevenir que los rayos ultravioleta causen daño. Sin embargo, cuando los astronautas viven y trabajan en el espacio, lejos de la atmósfera protectora de la Tierra, están expuestos no solo a los rayos ultravioleta, sino también a la radiación espacial. Las naves espaciales de hoy no pueden obstruir toda esta radiación, y por consiguiente los astronautas en el espacio están más expuestos que una persona en la Tierra.

Para misiones largas de exploración espacial y especialmente aquellas que llevan a los astronautas más allá de la órbita baja de la Tierra, se necesitará aún más protección contra la radiación espacial de lo que se ofrece actualmente. La NASA ya está trabajando en buscar una solución para mejorar la seguridad de las naves, utilizando diferentes materiales para darles protección.

En la Parte 1 de esta actividad, probarás las propiedades protectoras de diferentes materiales contra la radiación espacial simulada. La luz de la linterna representará la radiación espacial. Debido a restricciones de peso, el material de la nave debe ser lo más liviano posible, pero suficientemente grueso para mantener la radiación a un mínimo.

En la Parte 2 de esta actividad, realizarás un análisis de materiales para obtener más información sobre las propiedades de cada material. Observarás y anotarás tus conclusiones sobre el análisis de los materiales y seleccionarás el mejor material para el diseño de una nueva nave espacial.

- Información adicional de la NASA sobre materiales y radiación espacial:

La NASA limita el número de vuelos y el tiempo en el espacio de cada astronauta debido a los peligros de la radiación espacial. Por ahora, poniendo límites a los vuelos en la órbita baja de la Tierra y a la cantidad de tiempo que los astronautas están expuestos a la radiación espacial, puede protegerlos. Los materiales actuales que se utilizan en la construcción de las naves espaciales no pueden bloquear toda la radiación espacial, y por consiguiente, los astronautas en el espacio están más expuestos que una persona en la Tierra.

La NASA ya está investigando cómo hacer las naves espaciales más seguras. Los materiales como el aluminio (absorbe alrededor de la mitad de la radiación) y el polietileno (absorbe 20 por ciento más que el aluminio) pueden utilizarse en el casco principal y pueden reforzarse con secciones de plástico y tanques de hidrógeno líquido en la parte exterior de la nave espacial para aumentar su eficacia como blindaje contra la radiación.

- Si es necesario, puede llevar a cabo investigaciones adicionales sobre los siguientes temas científicos:
 - radiación solar
 - radiación cósmica
 - la atmósfera de la Tierra
 - el ozono
 - protección del ozono
 - materiales y construcción de naves espaciales

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 Blindaje Contra Rayos, 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 Explorador del Siglo 21 de la NASA titulado, “¿Cómo sería un pronóstico del tiempo en Marte?” para suscitar el interés de los estudiantes y aumentar su conocimiento sobre este tema.
4. Repase con sus estudiantes la radiación solar, construcción de naves espaciales y la atmósfera protectora de la Tierra.
5. Repase el problema con los estudiantes.
Problema: ¿Cuál de los materiales suministrados obstruirá la mayor cantidad de radiación solar, y será el mejor material para construir una nave espacial?
6. Pida que los estudiantes lean la Sección de **Observación** de Blindaje Contra Rayos, Sección para el Estudiante y la discutan con sus grupos.
7. 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 Blindaje Contra Rayos, 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.
8. 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 sus estudiantes a compartir su hipótesis con el grupo.
9. 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).

Examen

PARTE 1:

La Parte 1 de esta actividad puede realizarse como una actividad completa. La parte 2 puede realizarse durante el próximo periodo, si se prefiere.

1. Cada miembro del grupo tendrá un trabajo asignado:
 - Un estudiante sostendrá la linterna.
 - Otro estudiante sostendrá y pondrá los papeles sobre la linterna.
 - El tercer estudiante medirá y pesará el material y anotará los datos.
 - Si están trabajando en grupos de 4, el cuarto estudiante será el anotador.
2. Mide en centímetros, las dimensiones (largo y ancho) de los materiales (los pedazos de papel) que probará tu grupo y anota en la Tabla de Análisis de Blindaje Contra Rayos.
3. Selecciona un material para la prueba de blindaje contra la radiación y haz una predicción sobre la cantidad de piezas del material que se necesitará para obstruir completamente la radiación espacial simulada. Anota esta cantidad en la Tabla de Análisis de Blindaje Contra Rayos.

4. El estudiante que sostiene la linterna debe colocarla firmemente sobre la mesa, apuntando hacia arriba, luego debe encenderla y continuar sosteniéndola.
PRECAUCIÓN: Eviten mirar directamente hacia el rayo de luz de la linterna.

Aconseje a los estudiantes sobre la importancia de la seguridad en el aula y el laboratorio y prevéngalos sobre no dirigir el rayo de luz a sus ojos, o los ojos de otros.

5. **Recopila tus Datos:** Pide que uno de los miembros de grupo coloque el papel cartulina sobre la linterna, una hoja a la vez, para obstruir la radiación espacial simulada (rayo de luz de la linterna). A medida que se agrega cada pedazo de papel, la luz se pondrá más tenue. Sigue añadiendo una hoja a la vez hasta que la radiación espacial simulada esté completamente obstruida. (Observa el diagrama).

Los resultados pueden variar de grupo a grupo dependiendo de la potencia del bombillo y el voltaje de la batería de la linterna.



6. **Anota** el número de hojas que se usaron para obstruir la radiación espacial simulada en la Tabla de Análisis de Blindaje Contra Rayos.
7. Usando la balanza, pesa las hojas usadas para bloquear la radiación espacial simulada y **anota** en la Tabla de Análisis de Blindaje Contra Rayos. Utiliza tus habilidades para medir y estimar para determinar el peso en gramos.
Si está usando sujetapapeles en la balanza como sustituto para las pesas de gramo, asegúrese de explicarle a los estudiantes que cada sujetapapeles pesa 1 gramo. Si está utilizando un pesacartas o una balanza de alimentos, no hay necesidad de usar pesas de gramo o sujetapapeles.
8. Mantén el bloque de papeles agrupado, colócalo aparte para usarlo más tarde (Parte 2).
9. Repite los pasos 3-8 para cada material/papel. Todos los miembros de tu grupo deben cambiar su puesto cada vez que se pruebe un material nuevo, para que todos los miembros puedan realizar cada uno de los diferentes trabajos.

Datos para Estudio

PARTE 1:

Después de tomar todas las mediciones, los estudiantes deben estudiar los datos contestando las preguntas de la Tabla de Análisis de Blindaje Contra Rayos.

Examen

PARTE 2:

1. Reúne todos los materiales que fueron probados (montones de papel) en la Parte 1 de la actividad. Continúa el análisis de materiales clasificando los materiales probados. Si pudieras clasificar todos estos materiales bajo una categoría, ¿cuál sería la categoría? Escribe tu respuesta en parte superior de la página de Red de Análisis de Materiales Adicionales.

Todos los materiales pueden clasificarse como "papel". Pida que sus estudiantes escriban "Papel" en la parte superior de la página de Red de Análisis de Materiales Adicionales.

2. Discute las propiedades de estos materiales que tu grupo desearía probar. Estas propiedades deben ser factores importantes que te ayudarán a decidir qué material usarás cuando construyas tu nave espacial. Algunos ejemplos pueden ser "¿se rasgará el material?" o "¿se estirará el papel?".

Sugiera a sus estudiantes otras propiedades que se puedan estudiar, tales como: ¿Se puede doblar? ¿Es quebradizo? ¿Rebotará? ¿Qué tan de duro/fuerte es? Discuta con sus estudiantes las propiedades que los materiales necesitarán para viajar hacia el espacio.

3. Haz una lista de las propiedades que quieres probar en la primera columna de la Tabla de Análisis de Materiales Adicionales..
4. Con tu grupo, decide cómo probarás cada propiedad y escribe una descripción corta en la segunda columna de la Tabla de Análisis de Materiales Adicionales.

Cerciórese que los estudiantes seleccionan pruebas que estén dentro de las reglas de seguridad en el aula, y que las pruebas estén limitadas a materiales que se encuentren dentro del aula.

5. Colócate la protección para los ojos

Subraye la importancia de mantener su protección para los ojos durante esta parte de la lección.

6. Efectúa tus pruebas para cada propiedad colocando uno sobre otro el mismo número de materiales probados (los pedazos de papel) que obstruyeron la radiación espacial simulada (Parte 1) y luego realiza tu prueba para ese material. Clasifica cada material (el montón de papel) y **anota** el orden en la Tabla de Análisis de Materiales Adicionales.

La puntuación será del 0 al 5:

- Si el material no tiene el más leve rastro de esa propiedad, califícalo con un 0.
- Si el material tiene un pequeño rastro de esa propiedad, califícalo con un número bajo.
- Si el material tiene un alto rastro de esa propiedad, califícalo con un número alto.

Precaucione a los estudiantes para que sean cuidadosos y prueben los materiales de manera segura.

7. Una vez que hayas realizado las pruebas y hayas asignado una calificación a cada material, suma los números de cada columna. Esta va a ser la calificación total para cada material.

Datos para Estudio

PARTE 2:

Después de tomar todas las mediciones, estudia los datos contestando las preguntas que siguen después de la Tabla de Análisis de Materiales Adicionales. Así mismo estudia la Tabla de Análisis de Blindaje Contra Rayos (Parte 1).

Conclusión

PARTES 1 y 2

- Discuta las respuestas a las preguntas que se encuentran en Blindaje Contra Rayos Sección para el Estudiante (Parte 1 y/o Parte 2, según sea el caso).
- 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 los estudiantes comparen sus datos con los datos de la clase. ¿Qué tipo de ideas en común se pueden encontrar?
- Discuta las maneras de aplicar las conclusiones de los estudiantes a la selección de materiales para blindaje contra la radiación, durante la construcción de una nave espacial que pueda proteger a los astronautas.
- Pregúntele a los estudiantes qué piensan ahora. Anime a los estudiantes a que planeen sus propias actividades.

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

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 B: Estándares de Ciencia Física

- Las propiedades de los objetos y materias (K-4)
- Luz, calor, electricidad y magnetismo (K-4)
- Transferencia de energía (5-8)

Estándar del Contenido E: Ciencia y Tecnología

- Habilidades para el diseño tecnológico (K-8)
- Conocimiento sobre ciencia y tecnología (K-8)

Estándares Nacionales sobre Educación de las Matemáticas

Estándares de Álgebra:

- Usar modelos matemáticos para representar y entender relaciones cuantitativas
 - desarrollar modelos de problemas con objetos y usar representaciones tales como gráficos, tablas y ecuaciones para sacar conclusiones

Estándar de Medición:

- Aplicar las técnicas, herramientas y fórmulas apropiadas para determinar mediciones
 - seleccionar y aplicar las unidades típicas y herramientas apropiadas para medir longitud, área, volumen, tiempo, temperatura y tamaño de ángulos

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 gráficos 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 y diseñar investigaciones que exploran más a fondo las conclusiones y predicciones

Estándares para Conocimientos Tecnológicos

Diseño

- Estándar 10: Los estudiantes estarán en capacidad de entender el papel de la identificación y resolución de problemas, la investigación y el desarrollo, la invención e innovación y la experimentación para la resolución de problemas.

Alcance del Plan de Estudios

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

Ingeniería y Diseño

Los estudiantes pueden aplicar sus conclusiones de ambos análisis de materiales en la construcción de una nave espacial con el material más apropiado. Como grupo, los estudiantes deben determinar los requisitos del diseño de la nave espacial. Puede pedir que sus estudiantes:

- consideren la posibilidad de usar diferentes tipos de materiales para diferentes partes de la nave espacial (por ejemplo, las áreas vitales y de trabajo de la nave espacial exigirán más blindaje contra la radiación que otras áreas).
- consideren las restricciones de peso
- incluir sus propios requisitos en el diseño
- agregar otros requisitos (tal como una ventana)

Los estudiantes deben comparar los diseños finales de la nave espacial y explicar sus elecciones. Discuta las semejanzas y diferencias de los diseños. Analice los datos y busque ideas en común o tendencias.

Estándares para Conocimientos Tecnológicos

Diseño

- Estándar 8: Los estudiantes estarán en capacidad de entender los atributos del diseño.
- Estándar 9: los estudiantes estarán en capacidad de entender el diseño en ingeniería.

- Estándar 10: los estudiantes estarán en capacidad de entender el papel de la identificación y resolución de problemas, la investigación y el desarrollo, la invención e innovación y la experimentación para la resolución de problemas.

Estándares Nacionales de Educación en Ciencias
Estándar del Contenido E: Ciencia y Tecnología

- Habilidades para el diseño tecnológico (K-8)
- Conocimiento sobre ciencia y tecnología (K-8)

Matemáticas

Compara los organizadores gráficos que creaste. ¿Qué tipo de organizador resultó ser el mejor para presentación de estos datos?

Estándares Nacionales de Educación de Matemáticas
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

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?

Estándares Nacionales de Artes de Educación del Idioma Inglés

- 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 al experto del tema, Mark Weyland por sus contribuciones al desarrollo de este material educativo.

Aprende más sobre Mark Weyland y su trabajo en el Grupo de Análisis de Radiación Espacial (Space Radiation Analysis Group) en el Centro Espacial Johnson de la NASA aquí:

http://haco.jsc.nasa.gov/projects/space_radiation.cfm.

Esta actividad fue adaptada de los productos educacionales 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: BLINDAJE CONTRA RAYOS

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 sacó su propia conclusión basándose en estos datos.					
El estudiante hizo preguntas interesantes relacionadas con el estudio.					
El estudiante analizó sus conclusiones de esta actividad y basándose en este análisis seleccionó el material más apropiado para una nave de exploración espacial.					
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