



UNA PIERNA ARRIBA

El tema de esta actividad fue seleccionado del programa de Noticiencias NASA™ del Explorador del Siglo 21 titulado “¿Cómo te cambiaría el cuerpo en el espacio?”

Sección para el Educador

Introducción

El intercambiar nuestro ambiente en la Tierra por el ambiente del espacio es muy emocionante. A medida que cambie el ambiente, también cambiará el cuerpo del astronauta. La gravedad reducida es uno de los cambios más drásticos de vivir en el espacio. Viajando a Marte, y tal vez al espacio intergaláctico, implicará vivir en el espacio por meses o años. ¿Cómo se cambiará y adaptará el cuerpo del astronauta a consecuencia de vivir en un ambiente de gravedad reducida por tanto tiempo?

Objetivos de la Lección

Esta lección simulará el movimiento del fluido que sienten los astronautas al entrar al espacio.

Problema

En la Tierra, ¿cómo puedo simular el movimiento del fluido que sienten los astronautas cuando entran al espacio?

Objetivos de Aprendizaje

Los estudiantes

- recopilarán datos midiendo la circunferencia de la pierna antes y durante la simulación.
- usarán datos para explicar los cambios observados en la circunferencia de la pierna.
- llegarán a una conclusión basada en los resultados de esta actividad.
- 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 “¿Cómo te cambiaría el cuerpo en el espacio?”. (Descargue en <http://ksnsp.larc.nasa.gov>.)
- cronómetro, o cualquier tipo de reloj con manecilla para segundos

Cada grupo (2 estudiantes trabajando juntos)

- cinta métrica de medir o un cordón y regla métrica
- marcador o plumón lavable o cinta de pintor

Cada estudiante

- Una Pierna Arriba Sección para el Estudiante

Nivel de Grado: 3-5

Enlace Curricular: Ciencia y Salud

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

Preparación del Maestro: 20 minutos

Duración de la Lección: 60 minutos

Prerrequisito: ninguno

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

Materiales Necesarios

cinta de medir métrico o un cordón y regla métrica

marcadores o plumones lavable o cinta de pintor

cronómetro, o cualquier tipo de reloj

El programa de Noticiencias NASA™ del Explorador del Siglo 21 titulado “¿Cómo te cambiaría el cuerpo en el espacio?”.

Seguridad

Aconseje a los estudiantes sobre la importancia de la seguridad. Tome en cuenta problemas médicos que puedan limitar la participación a alguna estudiante durante esta actividad.

Instrucciones Previas a la Lección

- Los estudiantes trabajarán en grupos de 2.
- Los estudiantes tendrán que tomar medidas de sus piernas descubiertas. Pídale a los estudiantes que vistan adecuadamente.

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 “¿Cómo te cambiaría el cuerpo en el espacio?” que se encuentra en el sitio web <http://ksnnsplarc.nasa.gov>.
- Lea el siguiente texto tomado de la sección de Observación de Una Pierna Arriba Sección para el Estudiante.

Observación

En la Tierra, la gravedad causa que la mayoría de los fluidos del cuerpo se distribuyan en el área debajo del corazón. Por contraste, vivir en el espacio con menos gravedad permite que los fluidos del cuerpo se extiendan equitativamente por el cuerpo.

Cuando los astronautas viajan al espacio inicialmente, se sienten resfriados y sus caras se ven hinchadas. Muchos de los astronautas dicen que nunca sienten sed por culpa de este movimiento de fluidos. El cuerpo nota este movimiento y aumenta el volumen de la sangre. Se intenta regular eliminando lo que piensa son demasiados fluidos de la manera normal – así es – a través de los riñones – resultando en frecuentes visitas al baño. Una vez este fluido “de sobra” haya sido descargado por del cuerpo, los astronautas se ajustan al espacio y por lo general se sienten bien.

Las caras hinchadas y piernas flacas son cambios que los astronautas sienten a corto plazo. Dentro de tres días de regresar a la Tierra, los astronautas vuelven a tener niveles de fluidos normales, y sus cuerpos regresan a la “normalidad.”

En este experimento, imitarás el movimiento del fluido que se siente en el espacio quedándote en una posición inclinada por una cantidad de tiempo. Anotarás el efecto que tuvo esta posición en la distribución de fluidos de tu cuerpo.

- Si es necesario, investigaciones adicionales se pueden conducir en los siguientes temas científicos:
 - los efectos que tienen la gravedad reducida en el cuerpo humano
 - las contramedidas que se usan para reducir los efectos de baja gravedad en el cuerpo humano
 - investigaciones de la NASA sobre el ser humano en el espacio (<http://haco.jsc.nasa.gov>)

Procedimientos Instructivos

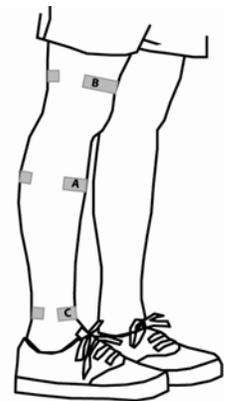
Durante esta lección, recalque los pasos necesarios del método científico. Estos procesos se identifican con texto en **negritas y cursivas** por toda la sección de los Procedimientos Instructivos.

1. Exhiba el programa de Noticias NASA™ del Explorador del Siglo 21 titulado “¿Cómo te cambiaría el cuerpo en el espacio?” para suscitar el interés de los estudiantes y aumentar su conocimiento sobre este tema.
2. Repase con sus estudiantes los efectos de la gravedad reducida en el cuerpo humano.
3. Repase el problema con los estudiantes.
Problema: En la Tierra, ¿cómo puedo simular el movimiento del fluido que sienten los astronautas cuando entran al espacio?
4. Pida que los estudiantes lean la sección de **Observación** de Una Pierna Arriba 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 Una Pierna Arriba 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 compartir 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.)

Los estudiantes trabajarán en grupos de 2. Una persona será el sujeto de prueba mientras la otra persona mide y anota los datos. Identifique la pantorrilla como un buen lugar para medir y permita que los estudiantes escojan los otros dos lugares en la pierna para medir.

1. Intenta relajarte y quédate de pie por 10 minutos. Mientras permaneces de pie, haz lo siguiente:

- Junto a tu compañero identifica tres lugares en tu pierna descubierta donde medir. Cerciórate que uno de los lugares medidos sea la pantorrilla.
- Tu compañero debe usar un marcador lavable o pedacitos pequeños de cinta de pintor para marcar los lugares a medir en la parte delantera y trasera de la pierna. Márquelas A, B, C (Observe el diagrama.)
- Identifique estos lugares a medir en la Hoja de Datos de la Circunferencia de la Pierna.
- Su compañero debe medir la distancia alrededor de la pierna en cada uno de los tres lugares. Esta distancia es la circunferencia. Note: Cerciórate de halar la cinta de medir o el cordón firmemente alrededor de la pierna, pero no aprietes tanto como para “abollar” la piel.
- Anota todo los datos en la Hoja de Datos de la Circunferencia de la Pierna. Comprueba tus medidas.



Marca los lugares que medirás con A, B, C.

Si el tiempo permite, pida que sus estudiantes midan sus piernas antes de que su sujeto de prueba se incline.

2. Haz una predicción sobre lo que sucederá a la circunferencia de tu pierna si te acuestas por 10 minutos. Anota tu predicción en la Hoja de Datos de la Circunferencia de la Pierna.
3. Acuéstate en el piso, y coloca tu hoja de datos, instrumentos de medir, y lápiz cerca de ti. Extiende tus piernas hacia el techo en un ángulo de 90 grados. Levanta ambas piernas por 10 minutos, descansándolas en la parte trasera de una silla o una pared. (Observa el diagrama.)



Tu compañero debe permanecer de pie por 10 minutos.

Mientras tu compañero esta de pie debe identificar 3 lugares en sus propias piernas a medir, tal como el paso 1 arriba. Si tu compañero necesita ayuda adicional, deben pedir asistencia a otra persona que esté de pie.

Se recomienda que se quiten los zapatos si utilizan una pared, de esa manera no dejarán rayas en la pared.

El compañero que no se ha medido debe permanecer de pie por 10 minutos. Para maximizar el tiempo, el maestro o maestra debe dirigir la medida de tiempo.

Actividades sugeridas durante el “acueste” de 10 minutos:

- *Cantar “Take me out to the ball game” (“Llévame al partido de pelota”) dura 20 minutos. Explíquele a los estudiantes que es la misma cantidad de tiempo que le toma al corazón palpar sangre a todas las células de tu cuerpo.*
- *Lea los siguientes pasos a sus estudiantes.*
- *Pida que sus estudiantes discutan canciones que llevan la palabra corazón.*
- *Recuerde títulos de poesías con temas del corazón.*
- *Improvisa poesías con temas del corazón.*
- *Cante canciones con temas del corazón.*
- *Lea y discuta con sus estudiantes la Explicación en el Texto Web titulado “¿Cómo te cambiaría el cuerpo en el espacio?”*

4. Después de 10 minutos, no te levantes. Tu compañero permanecerá de pie y otra vez medirá la circunferencia de los tres lugares de la pierna. Note: Cerciórate de halar la

cinta de medir o el cordón firmemente alrededor de la pierna, pero no aprietes tanto como para “abollar” la piel.

El sujeto de prueba debe permanecer acostado mientras se llevan a cabo estas medidas.

5. **Anota los datos** en la Hoja de Datos de la Circunferencia de la Pierna. Comprueba tus medidas.
6. Repite los pasos 2-5 para tu compañero.
7. Después de tomar todas las medidas, **examina los datos y extrae tus conclusiones** contestando las preguntas que siguen después de la de Hoja de Datos de la Circunferencia de la Pierna.

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 Una Pierna Arriba 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?
- 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 C: Ciencias Biológicas

- Las características de los organismos (K-4)
- Organismos y sus ambientes (K-4)
- Estructura y función en los sistemas biológicos (5-8)
- Diversidad y adaptaciones de los organismos (5-8)

Estándar del Contenido E: Ciencia y Tecnología

- Habilidades para el diseño tecnológico (K-8)

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

- Cambios en el medio ambiente (K-4)

Normas del Concejo Nacional de Maestros de Matemáticas (NCTM):

Estándar de Análisis de Datos y Probabilidad:

- Formular preguntas que pueden ser atendidas con datos y recolectar, organizar y presentar datos pertinentes para responderlas
 - recopilar datos usando observaciones, encuestas y experimentos
- Desarrollar 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 Nacionales para la Educación de la Salud (NHES):

Estándar 4: Los estudiantes analizarán la influencia de la cultura, tecnología de los medios de comunicación, y otros factores sobre la salud.

- Describe como la tecnología influye la salud personal (K-4)

Alcance del Plan de Estudios

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

Matemáticas

Los estudiantes pueden crear un gráfico de barra doble para comparar sus datos.

Pida que sus estudiantes comparen el género con un organizador gráfico.

Pida que sus estudiantes exhiban sus datos de diferentes maneras. Pídales que justifiquen sus selecciones.

Pida que sus estudiantes comparen todos sus gráficos con el resto de la clase. Deben analizar los datos y gráficos con el fin de encontrar pautas y tendencias.

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

Estándar del Álgebra:

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

Estándar para Analices de Datos y Probabilidad:

- Formular preguntas que pueden ser atendidas con datos y recolectar, organizar y presentar datos pertinentes 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 las 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

Salud

Pida que sus estudiantes comparen el ritmo de su corazón cuando están de pie y cuando se acuestan usando lugares específicos para tomar el pulso (la parte delantera de la oreja es la arteria temporal, la arteria carótida se encuentra en tu cuello, bajo la barbilla, o la arteria radial en tu muñeca).

Estándar 4: Los estudiantes analizarán la influencia de la cultura, tecnología de los medios de comunicación, y otros factores sobre la salud.

- Describe como la tecnología influye la salud personal (K-4)

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 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, el Dr. Steven Platts y el Dr. Charles Lloyd por sus contribuciones a KSNM™ y Noticias NASA™ para el desarrollo de este material educativo.

Aprenda más sobre Steve Platts, doctorado, y el trabajo que conduce como científico de investigación en el Laboratorio Cardiovascular del Centro Espacial Johnson de la NASA aquí <http://haco.jsc.nasa.gov/labs/cardiovascular.htm>.

El Dr. Charles Lloyd trabaja en el Centro Espacial Johnson de la NASA como el Supervisor del Programa de Contramedidas Fisiológicas sin Ejercicio (Non-exercise Physiological Countermeasures Program) y Supervisor del Programa de la Educación y Conciencia del Proyecto de Recursos Humanos (Human Resource Project Education and Outreach Program). Aprenda más sobre su trabajo en <http://haco.jsc.nasa.gov/projects/pnut.cfm> y <http://slsd.jsc.nasa.gov>.

Esta actividad fue adaptada por la actividad, Investigación del Estudiante 2.2, la Fisiología Humana en el Espacio (Student Investigation 2.2, the Human Physiology in Space) del Instituto Nacional de Investigación Biomedica Espacial (National Space Biomedical Research Institute - NSBRI) que se encuentra aquí: <http://www.nsbri.org/HumanPhysSpace>. Aprenda más sobre la publicación "Human Physiology in Space" en el sitio web del NSBRI: http://www.nsbri.org/Education/High_Act.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: UNA PIERRA ARRIBA

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 recomendación para que los investigadores de la NASA puedan ayudar a los astronautas a superar los efectos del movimiento del fluido.					
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