

# El Planeta Rojo:

¡Lea, Escriba,  
y Explore!

## Lección 3: Condiciones Extremas

---

**Descripción de la lección:** Después de leer en voz alta un texto sobre la vida en ambientes extremos, los estudiantes discutirán lo que es la vida y los requisitos para que exista la vida. Grupos de estudiantes conducirán un experimento elegido por ellos acerca de semillas de chíá para explorar de qué manera los ambientes extremos afectan el crecimiento de la planta. Después de conducir sus experimentos, escribirán e ilustrarán una historia ficticia acerca de una forma de vida imaginaria en Marte.

**Introducción** (Ver también “Introducción” en las Lecciones 1 y 2):

La vida, *tal y como la conocemos*, necesita una fuente de nutrientes, cierta clase de energía y agua líquida para sobrevivir. La vida ni siquiera necesita luz solar para sobrevivir; puede obtener energía de fuentes geotérmicas o reacciones químicas. Muchos sostienen que la vida no necesita agua para sobrevivir y que otros líquidos podrían serle suficiente.

La astrobiología es el estudio de la vida en la Tierra y la posibilidad de que la vida pudiera existir en otros lugares del Universo. Los astrobiólogos, en parte, estudian la vida que vive, sobrevive y prospera en ambientes extremos de la Tierra. En la Tierra, encontramos vida en casi todos los sitios en los que hay agua, incluso si el agua es altamente ácida o básica, muy fría o muy caliente (¡casi hirviendo!). Encontramos semillas de plantas que tienen miles de años congeladas en permafrost, y crecen con una pequeña ayuda del laboratorio. ¡Existen incluso criaturas microscópicas que aman la radiación! Mientras exista una fuente de nutrientes y energía, así como agua, la vida es capaz de prosperar.

Los científicos se preguntan si la vida podría haber evolucionado en cualquier lugar en el Universo aparte de la Tierra, y por ese motivo buscan rastros de agua en el Sistema Solar. Marte es intrigante porque posiblemente tenía agua que fluía en algún punto de su historia, y puede tener incluso agua líquida subterránea, tal vez calentada por procesos geotérmicos. Posiblemente, la vida se formó brevemente en Marte aproximadamente en la misma época en que se formó en la Tierra hace unos 3.500 millones de años. ¿Tuvo tiempo suficiente para formarse antes de que la atmósfera se perdiera en el espacio? Si evolucionó, ¿podría haber sobrevivido después de que la atmósfera se perdiera? La misión MAVEN ayudará a recopilar información acerca de cuánta cantidad de agua tenía Marte y determinar cuándo perdió Marte su atmósfera.

La mayoría de los científicos están de acuerdo en que es improbable que Marte albergue vida actualmente. La superficie no tiene líquido; la atmósfera poco densa

carece de una capa de ozono protectora, lo que significa que niveles peligrosos de radiación ultravioleta (UV) llegan al suelo; y Marte carece de un campo magnético global. En la Tierra, nuestro campo magnético nos protege de las partículas solares energéticas que pueden dañar el tejido orgánico. En Marte, las partículas golpean directamente la superficie. Como la probabilidad de encontrar bacterias vivientes actualmente es baja debido al ambiente extremo, los científicos, a su vez, piensan acerca de encontrar fósiles de bacterias que tal vez se formaron en los primeros mil millones de años después de la formación del planeta.

### **Materiales adicionales recomendados:**

Para 5to Grado (o 4to Grado avanzado), observen el video de *Science Friday*, “Behold the Mighty Water Bear” (Contemplan el Oso de Agua Poderoso) disponible con el CD adjunto, en el sitio web de MAVEN: <http://www.sciencefriday.com/video/01/23/2009/behold-the-mighty-water-bear.html>., o directamente en el sitio web de *Science Friday*:

### **Parámetros para conocimientos básicos científicos, Proyecto 2061 (Grados 3-5)**

#### **La naturaleza de la ciencia**

*Investigación científica: Las investigaciones científicas pueden asumir muchas formas diferentes, incluyendo observar cómo son las cosas o qué está sucediendo en algún lugar, recolectando muestras para análisis y haciendo experimentos.*  
1B/E1

#### **El ambiente viviente**

- *Interdependencia de la vida: Para cualquier ambiente particular, algunos tipos de plantas y animales prosperan, algunos no viven tan bien, y algunos no sobreviven del todo.* 5D/E1
- *Flujo de materia y energía: Se necesita alguna fuente de “combustible” para que todos los organismos permanezcan vivos y crezcan.* 5E/E2

### **Contenido temático común para la lengua castellana**

#### **Escritura**

- *W.3.3., 4.3, 5.3 Escribir relatos para desarrollar experiencias o eventos reales o imaginados utilizando una técnica efectiva, detalles descriptivos y secuencias claras de eventos.*
- *W.3.7., 4.7, 5.7 Conducir proyectos de investigación cortos que desarrollen conocimiento acerca de un tema.*
- *W.4.9., 5.9 Extraer evidencia de textos literarios o informativos para dar apoyo al análisis, la reflexión y la investigación.*

## **Hablar y escuchar**

- SL.3.2. *Determinar las ideas principales y detalles de respaldo de un texto leído en voz alta o información presentada en diversos medios y formatos, incluyendo visualmente, cuantitativamente y oralmente.*
- SL.3.4., 4.4, 5.4 *Informar sobre un tema o texto, contar una historia, o relatar una experiencia con hechos apropiados y detalles importantes y descriptivos, hablando claramente a un ritmo comprensible.*

**Duración de la lección:** Dos periodos de 45 minutos para la lección principal y el proyecto de una semana llamado “¡Semillas de Chía desde el Espacio Exterior!” (incluido)

## **Seleccione uno o más de los siguientes libros para leer en voz alta:**

- Breidahl, Harry. 2002. *Dark Secrets: Life Without Sunlight* (*Secretos oscuros: Vida sin luz solar*). Broomall, Penn.: Chelsea House Publishers. (Grado 4)
- Ride, Sally y Tam O'Shaughnessy. *The Mystery of Mars* (*El Misterio de Marte*). San Diego: Sally Ride Science. (Grado 3 en adelante) pp 34-41

## **Seleccione uno o más de los siguientes libros como recurso para el salón de clase:**

- Breidahl, Harry. 2002. *Dark Secrets: Life Without Sunlight*. Broomall, Penn.: Chelsea House Publishers. (Grado 4)
- Kobasa, Paul ed. 2007. *Solar System and Space Exploration Library: Mars*. Chicago. (Grado 3 en adelante) p 60
- Murray, Stuart. 2004. *Eyewitness Mars*. London: DK Publishing, Inc. (Grado 3 en adelante) p 50
- Ride, Sally y Tam O'Shaughnessy. 2006. *The Mystery of Mars*. San Diego: Sally Ride Science. (Grado 2 en adelante)
- Vogt, Gregory L. 2007. *The Biosphere: Realm of Life*. Minneapolis: Twenty-First Century Books. (Grado 5) capítulos 1-3

## **Materiales:**

- Uno o más de los libros citados para leer en voz alta
- Uno o más de los libros para usar como recurso en el salón de clase
- Una piedra pequeña
- Un paquete pequeño de semillas de chía (ocho gramos)
- Un rollo de toallas de papel absorbente
- Una caja de bolsas para sándwich de cierre hermético
- Un marcador permanente
- Un cuenco plástico pequeño por estudiante
- Una bandeja pequeña por estudiante
- Una jarra para el agua

Notas sobre los materiales:

Las semillas de chía pueden comprarse en la mayoría de tiendas de comida natural como un suplemento dietético, normalmente al costo de un dólar por ocho gramos. Antes de comenzar la actividad con los estudiantes, asegúrese de que las semillas están en capacidad de germinar. Vea el procedimiento en “Semillas de chía desde el espacio exterior”, que aparece abajo.

### Procedimiento:

- Lea a los estudiantes uno de los libros recomendados y, basado en la lectura, ayude a los estudiantes a encontrar una definición de vida y lo que significa estar vivo.
- Escriba la definición de los estudiantes en el pizarrón después de que la discutan como clase.
- Discutir: ¿Qué hace que la Tierra sea un lugar especial para la vida? ¿Qué hace que Marte sea inhóspito (no adecuado para la vida)? ¿Crees que Marte pudo haber tenido vida alguna vez? ¿Cómo crees que pudo haber sido la vida en Marte?
- Conduzca la actividad “Semillas de chía desde el espacio exterior” con los estudiantes (incluido).
- Pida que los estudiantes escriban e ilustren una historia de ficción acerca de la vida de una forma de vida imaginaria en Marte, incluyendo información basada en hechos, como por ejemplo:
  - Periodo de tiempo en el que existió la forma de vida y qué aspecto tenía Marte en ese momento (de la Lección 2)
  - Cómo sobrevivió la forma de vida, si es que lo hizo
  - Qué características de esa forma de vida le permitieron sobrevivir
  - En qué parte del planeta vive esa forma de vida
  - Qué cosas utiliza esta forma de vida en Marte para sobrevivir (es decir, energía, agua, nutrientes)
- Después de que los estudiantes escriban sus historias, pídale que las compartan con la clase.
- ¡Asegúrese de subrayar que nunca hemos encontrado evidencia de vida en Marte!

### Referencias:

Yashinaa, Svetlana y otros 2012. “Regeneration of whole fertile plants from 30,000-y-old fruit tissue buried in Siberian permafrost” (Regeneración de plantas fértiles enteras a partir de tejidos de frutos de 30.000 años de antigüedad enterrados en el permafrost de Siberia). *Procedimientos de la Academia Nacional de Ciencias* 109(10): 4008-4013.

*Sitio web de Science Friday*. Acceso el 18 de marzo de 2012:  
<http://www.sciencefriday.com/>.

## **Actividad: ¡Semillas de chía desde el espacio exterior!**

**Tiempo de enseñanza:** Una semana, dos periodos de 45 minutos, tres periodos de 15 minutos

### **Motivación:**

La mayoría de los científicos está de acuerdo en que es improbable que Marte tenga vida sobre su superficie en la actualidad. La superficie carece de cualquier clase de líquido y está expuesta a la radiación solar debido a la atmósfera poco densa sin ninguna capa de ozono. Cuando los científicos piensan acerca de la posibilidad de encontrar vida en Marte, por lo general están pensando acerca de hallar fósiles de bacterias. Pretendamos, no obstante, que ellos descubrieron una semilla ancestral sobre la superficie del planeta, con una antigüedad de miles de millones de años. ¿De qué clase de cosas habría sobrevivido la semilla durante miles de millones de años? ¿Es posible que la semilla todavía pudiese crecer después de todo eso?

### **Procedimiento:**

- Saque una piedra pequeña y una semilla de chía. Pregunte a los estudiantes cuál es la diferencia entre estas cosas. Después de cierta discusión, informe a los estudiantes qué son estos objetos, si no lo han adivinado.
- Los estudiantes diseñarán un experimento con sus semillas y establecer si todavía están en capacidad de crecer.
- Antes de comenzar, discuta los experimentos razonables que los estudiantes podrían conducir, como por ejemplo:
  - Colocar semillas en el microondas para exponerlas a la radiación (Nota: las semillas pueden sobrevivir durante al menos tres minutos en el microondas. Los estudiantes podrían elegir momentos diferentes para colocar las semillas en el microondas siempre y cuando registren la cantidad de tiempo. No se deben colocar en agua antes de ponerlas en el microondas).
  - Congelar las semillas durante la noche
  - Congelar las semillas en agua y permitirles que se descongelen
  - Tratar de cultivar las semillas en la oscuridad
  - Exponerlas a un ácido débil, como por ejemplo, agua carbonatada, ácido cítrico o peróxido de hidrógeno (se piensa que algunas condiciones de superficie crean un ácido débil en el suelo).
  - Exponerlas a soluciones básicas, tales como sales de Epsom o agua con sal de mesa
  - Colocarlas en la luz solar por un día o más
  - Otro experimento razonable elegido por ellos
- A cada estudiante se le debe dar una cantidad pequeña de semillas, reservando una cantidad pequeña para el control.
- Ayude a los estudiantes con los experimentos cuando sea necesario. Puede que necesiten suministros adicionales.

- Etiquete los cuencos plásticos con los nombres de cada estudiante. Etiquete un cuenco con el nombre “control.”
- Después de que los estudiantes conduzcan sus experimentos, distribuya los cuencos etiquetados.
- De instrucciones a los estudiantes para que coloquen sus semillas dentro de sus cuencos.
- Coloque una cantidad pequeña de las semillas reservadas en el cuenco llamado “control.”
- Llene la jarra con agua tibia y llene cada cuenco para que las semillas queden cubiertas.
- Permita que las semillas se remojen por unas 24 horas.
- Entregue a cada estudiante una toallita de papel, una bolsa de sandwich y una bandeja.
- Pida a los estudiantes que doblen la toalla en cuatro partes y que luego la abran completamente sobre la bandeja.
- Pida a los estudiantes que viertan el contenido de sus cuencos en una de las cuatro secciones de la toalla, luego que la plieguen hacia arriba y la coloquen dentro de la bolsa plástica.
- Pase de nuevo y vierta un poco más de agua sobre cualquiera de las toallitas de papel que no están saturadas.
- Cierre parcialmente cada bolsa de modo que aproximadamente  $\frac{1}{2}$  pulgada quede abierta.
- Pida que los estudiantes coloquen sus bolsas en su cuenco sobre la bandeja.
- Idealmente, cada bandeja debería colocarse en una ventana soleada, pero exceptuando eso, cada bolsa debería tener una pequeña cantidad de agua extra en el fondo para que la toalla no se seque.
- Compruebe el estado de las semillas cada día de clase. Para las semillas de control, se deberían formar pequeños brotes en 48-72 horas.

**Ejemplos de preguntas para la discusión (proporcione tiempo para una discusión abierta):**

- ¿Qué resultados experimentales te sorprendieron más en toda la clase?
- ¿Qué te dice esto acerca de las semillas de chíá? ¿Piensas que esto podría aplicarse a toda forma de vida? R: *Las semillas de chíá son bastante fuertes y pueden soportar condiciones rigurosas. El exterior es duro y protege el interior de la semilla (la parte que contiene el embrión). Aunque muchas semillas pueden soportar condiciones rigurosas, una forma de vida como un animal o ser humano, planta y ciertas bacterias no podrían. No podemos poner una planta en el microondas, por ejemplo, y esperar que sobreviva.*

## El Planeta Rojo:

¡Lea, Escriba,  
y Explore!

## ¡Semillas de chía desde el Espacio Exterior!

Mi Nombre:

Instrucciones: Concebirás un experimento para ver si tu semilla puede sobrevivir en condiciones rigurosas, semejante a lo que una semilla experimentaría en la superficie de Marte.

**Mi experimento:**

**Por qué he elegido este experimento:**

**Cuando trato de cultivar mi semilla, predigo que ocurrirá lo siguiente:**

**Antes de mi experimento, observo que mi semilla es:**



| Tiempo después de remojar | Observaciones |
|---------------------------|---------------|
| 24 horas                  |               |
| 48 horas                  |               |
| 72 horas                  |               |
| 96 horas                  |               |

**Dibuja aquí una imagen de la semilla después de 1 semana:**



**Espero encontrar:**

**Realmente encontré:**

**Me sorprendió que:**